

UNIVERSIDADE DO ALGARVE
FACULDADE DE CIÊNCIAS DO MAR E DO AMBIENTE

ESTUDO DA FLORA ALGOLÓGICA
DO
INTERTIDAL DA PRAIA DA VIGIA

(dissertação para a obtenção do grau de mestre em
Biologia e Geologia, Especialização em Educação)

ANA ROSA GONÇALVES SAAVEDRA DE ALMEIDA

Faro

2007

UNIVERSIDADE DO ALGARVE

FACULDADE DE CIÊNCIAS DO MAR E DO AMBIENTE

ESTUDO DA FLORA ALGOLÓGICA
DO
INTERTIDAL DA PRAIA DA VIGIA

(dissertação para a obtenção do grau de mestre em
Biologia e Geologia Especialização em Educação)

ANA ROSA GONÇALVES SAAVEDRA DE ALMEIDA

Faro

2007

NOME:

Ana Rosa Gonçalves Saavedra de Almeida

DEPARTAMENTO: Área Departamental de Ecologia e Recursos Vivos

ORIENTADORES:

Professor Doutor Rui Orlando Pimenta Santos

Doutor João Miguel Sousa da Silva

DATA:

13 de Julho de 2007

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO:

Estudo da Flora Algológica do Intertidal da Praia da Vigia

JÚRI:

Doutora Maria Sofia Júdice Gamito Pires – Professora Auxiliar da Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente da Universidade do Algarve;

Doutor Rui Orlando Pimenta Santos – Professor Associado com agregação da Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente da Universidade do Algarve;

Doutor Ricardo Alexandre Perdiz de Melo – Professor auxiliar do Instituto de Oceanografia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa;

Doutor João Miguel Sousa da Silva, Investigador Auxiliar do Centro de Ciências do mar do Algarve.

ÍNDICE

Agradecimentos	<i>i</i>
Resumo	<i>ii</i>
Abstract	<i>iii</i>
1. INTRODUÇÃO	1
2. O AMBIENTE INTERTIDAL	5
2.1. Marés	5
2.2. A zona intertidal	6
2.3. Zonação	7
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1. Caracterização do local de estudo – Praia da Vigia	11
3.2. Trabalho de campo	13
3.3. Trabalho de laboratório	18
3.4. Tratamento de dados	20
4. RESULTADOS	21
4.1. Transecto 1	22
4.1.1. Riqueza específica	30
4.1.2. Distribuição vertical das espécies	31
4.2. Transecto 2	33
4.2.1. Riqueza específica	40
4.2.2. Distribuição vertical das espécies	41
4.3. Transecto 3	44
4.3.1. Riqueza específica	50
4.3.2. Distribuição vertical das espécies	51
4.4. Padrão de zonação na Praia da Vigia	53
4.5. Enclaves	59
5. DISCUSSÃO	62
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS	
I – Ficha de campo do transecto 1	
II – Ficha de campo do transecto 2	
III – Ficha de campo do transecto 3	

IV – Bibliografia que inclui chaves dicotómicas utilizadas para a identificação das espécies

V – Ficha de identificação de espécies do transecto 1

VI – Ficha de identificação de espécies do transecto 2

VII – Ficha de identificação de espécies do transecto 3

VIII – Classificação taxonómica

AGRADECIMENTOS

Aos meus dois orientadores, Professor Doutor Rui Santos e Doutor João Silva, começo por agradecer a confiança que depositaram em mim para a realização deste trabalho. Agradeço ainda a sua disponibilidade e a colaboração e apoio que me deram, desde a primeira fase do trabalho com a recolha das amostras no local até à elaboração do guia de campo, produto resultante de todo o trabalho desenvolvido.

À Esti, companheira e amiga de todas as horas no laboratório, agradeço a infinita paciência e a disponibilidade com que sempre me ensinou a identificar as algas. Agradeço também o incentivo constante e todos os conselhos e ajuda que me deu nos diferentes momentos de trabalho ao longo destes dois anos.

Ao Pedro Salgado agradeço a concepção gráfica da ficha identificativa das espécies.

Ao Pedro Neves agradeço as fotografias que me disponibilizou para utilizar no guia de campo.

A todos os colegas do grupo Algae agradeço o bom ambiente de trabalho proporcionado.

À Lúcia e à Patrícia, as minhas duas colegas de grupo durante a parte curricular do mestrado, agradeço a sua amizade e companheirismo bem como os bons momentos por que passámos durante os longos períodos de trabalho.

Ao Nuno Magalhães agradeço o ter-me proporcionado o contacto que permitiu vir a desenvolver este trabalho.

À Conceição e ao Paulo Silva agradeço a impressão do Guia de campo.

A todos aqueles que, de alguma forma, me ajudaram e incentivaram ao longo deste trabalho, o meu muito obrigada.

RESUMO

O presente trabalho teve como objectivo o estudo da flora algológica do intertidal da Praia da Vigia (costa Sul de Portugal) para a identificação do seu padrão de zonação vertical e riqueza específica. Para esse estudo foram realizados três transectos perpendiculares à costa que permitiram a obtenção das amostras que foram depois processadas no laboratório.

A partir da identificação taxonómica das espécies presentes em cada amostra, e atendendo às respectivas elevações em que se encontravam, foi possível estabelecer-se o padrão de zonação vertical e de distribuição das algas na Praia. A zonação é fortemente determinada pelos limites de maré, tendo sido identificadas quatro zonas verticais – infralitoral, litoral inferior, litoral médio e litoral superior, caracterizadas pela presença de diferentes espécies de algas que se consideraram representativas para o efeito.

Os factores que parecem influenciar a riqueza específica ao longo do perfil vertical são a elevação, a quantidade de areia presente no substrato e o grau de cespitosidade. O número de espécies diminui normalmente com a elevação se as outras condições se mantêm constantes mas a quantidade de areia e/ou a cespitosidade parecem também influenciar a riqueza específica.

De todas as espécies identificadas foram seleccionadas trinta e cinco para fazerem parte do Guia de Campo das Algas do Intertidal da Praia da Vigia, tendo-se elaborado para cada uma dessas espécies uma ficha identificativa com as suas principais características. Pretende-se que este guia possa ter uma aplicação prática e concreta ao nível do processo de ensino-aprendizagem da Biologia no ensino secundário, permitindo ao seu utilizador a identificação das espécies e o reconhecimento do padrão de zonação vertical e da distribuição das algas na praia.

Palavras-chave: flora algológica, intertidal da Praia da Vigia, zonação vertical, riqueza específica, limites de maré, Guia de Campo, ensino-aprendizagem da Biologia

THE ASSESSMENT OF THE MARINE FLORA IN THE INTERTIDAL OF PRAIA DA VIGIA

ABSTRACT

The aims of this work were the assessment of the marine flora in the intertidal of Praia da Vigia (Portuguese South coast) of the patterns of the vertical zonation and of the species richness. To accomplish this, a sampling design consisting of three perpendicular transects to the coast was developed to collect the samples, which afterwards were processed in the laboratory.

The taxonomic identification of the different species found in each sample and its elevation allowed to establish the patterns of the vertical zonation of the seaweeds in the intertidal of Praia da Vigia. The zonation is strongly determined by tidal levels. Four vertical zones were identified – infralittoral, low littoral, medium littoral and highest littoral characterized by the presence of different species of seaweeds.

In general, the number of species decreased normally with elevation. The presence of sand or turf communities may also influence the species richness.

From all identified species thirty five were chosen to be included in a Field Guide of the Seaweeds of Praia da Vigia. For each species, an identity file containing its main characteristics was created.

This guide provides a tool to the teaching-learning process of Biology in secondary school, allowing to its user the identification of species and the recognizing of the pattern of the vertical zonation of seaweeds in the intertidal of Praia da Vigia.

Keywords: seaweeds, intertidal of Praia da Vigia, vertical zonation, species richness, tide levels, Field Guide, teaching-learning of Biology

1. INTRODUÇÃO

A disciplina de Biologia e Geologia, inserida na componente de formação específica do Curso Geral de Ciências Naturais (10º e 11º anos de escolaridade), tem como objectivo principal expandir conhecimentos e competências relativos às áreas científicas da Biologia e da Geologia (Amador *et al.*, 2001). Relativamente à área da Biologia, e segundo o que é referido no próprio programa (Amador *et al.*, 2001), uma das sugestões metodológicas gerais para a sua consecução é a valorização do trabalho prático como parte integrante e fundamental dos processos de ensino e aprendizagem. O trabalho prático engloba entre outros o trabalho laboratorial e o trabalho de campo (Leite, 2000), pelo que se poderá concretizar com a realização de actividades de natureza diversa, como actividades laboratoriais ou saídas de campo, que permitirão desenvolver competências diversificadas.

No ensino secundário o trabalho de campo é mais facilmente associado à Geologia do que à Biologia, surgindo o ensino da Biologia mais ligado ao trabalho laboratorial. Tradicionalmente as aulas práticas em Biologia têm sido interpretadas como essencialmente laboratoriais mas, uma vez que a inferência fornecida pela observação, a comparação e a percepção diacrónica da realidade representam as grandes linhas metodológicas inerentes à visão do mundo vivo, o trabalho de campo emerge como um espaço privilegiado para a compreensão e interpretação da realidade (Veríssimo e Ribeiro, 2000). É de referir também que, na sequência do trabalho de campo, podem ser desenvolvidas numerosas actividades laboratoriais, importantes para o ensino da Biologia. Segundo Dourado (2001) o trabalho de campo assume um papel fundamental

e complementar do trabalho de laboratório, podendo o que se faz no campo ter continuidade no laboratório.

O Algarve em geral possui numerosos locais que podem proporcionar ambientes de trabalho de campo diversificados. A zona de costa, em particular, permite a realização de inúmeras actividades a diferentes níveis. Hawkins e Jones (1992) referem que as zonas costeiras, na generalidade, são ideais para estudos ecológicos e que as costas rochosas são particularmente adequadas para a investigação e educação. A zona intertidal, regularmente coberta e descoberta pelas marés e de fácil acessibilidade, constitui um ambiente privilegiado de aprendizagem pois só nesta zona é que os organismos aquáticos podem ser observados directamente, durante a baixa-mar e sem necessidade de utilização de equipamento especial. Por outro lado, as comunidades biológicas da zona intertidal são muito ricas e diversificadas e a maior parte dos filos possui representantes nesta zona. A diversidade da vida marinha na zona intertidal reflecte uma grande variedade de adaptações morfológicas e funcionais baseadas em características particulares dos vários filos (Webber e Thurman, 1991).

Sendo o tema central do programa de Biologia “A Vida e os Seres Vivos”, a sua concretização passa pelo desenvolvimento de diferentes conteúdos programáticos, distribuídos por várias unidades, cuja abordagem pode ser associada a trabalho de campo desenvolvido na zona intertidal. Referindo exemplos concretos, o módulo inicial do programa da componente de Biologia “Diversidade na Biosfera” (Amador *et al.*, 2001) refere a análise de ecossistemas para a constatação da variedade de organismos que os caracterizam e menciona, ao nível dos conteúdos procedimentais, a realização de estudos em ambientes naturais. A unidade “Sistemática dos seres vivos” (Amador *et al.*,

2003), que realça a enorme diversidade do mundo vivo, pode constituir um outro exemplo de utilização do trabalho de campo realizado na zona intertidal.

Dos inúmeros organismos existentes no ambiente intertidal, as algas constituem um excelente material biológico que pode ser utilizado a diferentes níveis. No campo, a sua distribuição permite evidenciar a existência de um gradiente de condições ambientais e inferir da necessidade de existirem mecanismos que lhes permitam resistir à dessecação. No laboratório, as algas podem ainda ser utilizadas para a realização de numerosas actividades que podem passar, entre outras, pela observação de células ao microscópio, pelo estudo de diferentes formas de reprodução com identificação de estruturas reprodutoras ou pela classificação com o recurso à utilização de chaves dicotómicas.

Para a realização do trabalho de campo é necessário material bibliográfico de apoio, de fácil utilização e que possa ser usado quer por alunos quer por professores. Para os alunos, a identificação dos grupos mais relevantes das biocenoses em estudo é largamente facilitada pela utilização de guias de campo em língua portuguesa (Ribeiro e Veríssimo, 2000). Assim, considerou-se que um guia de campo de algas seria importante para apoiar a realização de trabalho de campo no ambiente intertidal. Como local de estudo que permitisse a elaboração deste guia, escolheu-se a Praia da Vigia, no Algarve, que sendo uma praia rochosa, possui na sua zona intertidal numerosas espécies de algas, distribuídas ao longo de diferentes zonas verticais. O guia pode, no entanto, ser utilizado noutras praias com características idênticas, nomeadamente na costa Sul de Portugal, uma vez que deverão ser encontradas basicamente as mesmas espécies e o seu padrão de distribuição será também idêntico ao que se verifica na Praia da Vigia.

O objectivo principal deste trabalho foi o estudo da flora algológica do intertidal da Praia da Vigia para a identificação do seu padrão de zonação vertical e riqueza específica. A concretização deste objectivo permitiu a elaboração do guia de campo com o qual se pretende uma aplicação prática e concreta ao nível do processo ensino-aprendizagem da Biologia, no ensino secundário. De entre as várias espécies de algas identificadas seleccionaram-se as que deveriam fazer parte do guia atendendo às suas dimensões, características diagnosticantes, abundância no local e importância para a identificação da zonação vertical. Para cada uma das espécies foi elaborada uma ficha identificativa, constituída por vários campos – taxonomia, biologia/ecologia, distribuição vertical, descrição morfológica, aplicações/curiosidades e referências taxonómicas. Com o guia e com a informação que nele consta pretende-se que o seu utilizador seja capaz, não só de proceder à identificação de algumas das espécies de algas existentes no intertidal mas, também, de reconhecer o padrão de zonação vertical e a distribuição das algas na praia.

2. O AMBIENTE INTERTIDAL

2.1. Marés

Ao longo da costa é possível observarem-se continuamente variações maiores ou menores do nível do mar – marés. Estas variações (subidas e descidas) resultam da atracção gravítica exercida pelo Sol e pela Lua sobre a Terra, sendo de considerar ainda, as variações de pressão atmosférica e o regime dos ventos que também podem afectar as marés. A amplitude da maré não é uniforme nem no tempo nem no espaço. Num mesmo lugar varia com as posições relativas do Sol, da Lua e da Terra, posições estas que vão determinar a acção da atracção gravítica do Sol e da Lua sobre a Terra. As marés de grande amplitude verificam-se quando o Sol, a Lua e a Terra se encontram alinhados e ocorre uma combinação dos efeitos gravitacionais da Lua e do Sol e, consequentemente, marés muito altas e muito baixas – marés vivas, o que acontece nos períodos de Lua cheia e de Lua nova. Quando a Lua, o Sol e a Terra se dispõem em ângulo recto a acção gravitacional da Lua e do Sol é oposta e ocorrem as marés de menor amplitude – marés mortas, que têm lugar quando a Lua se encontra em quarto crescente ou em quarto minguante.

A classificação das marés é baseada no período da maré (Webber e Thurman, 1991). Nas costas Europeias, em cada dia lunar (com a duração de 24h e 50 m), existem duas baixa-mar e duas preia-mar de amplitudes similares. Este tipo de marés é classificado de semi-diurno regular e é o mais frequente no mundo, ocorrendo na maior parte das regiões costeiras abertas do Oceano Atlântico.

2.2. A zona intertidal

A zona de marés, cujo limite inferior é o nível da baixa-mar e o nível superior o nível da preia-mar, corresponde à zona intertidal e encontra-se alternadamente coberta e descoberta pelas marés. Esta zona intertidal pode variar, em altura vertical, desde poucos centímetros como acontece no Mar Báltico, na Europa, até 15 metros como se verifica, por exemplo, na Baía de Fundy na Nova Escócia (Dawes, 1997). Entre o habitat totalmente marinho, abaixo do limite da baixa-mar, e a zona localizada acima da influência do mar, onde já não chegam quaisquer salpicos de água, verifica-se uma grande mudança das condições ambientais. Este gradiente de condições, essencialmente vertical, resulta do grau de dessecação causado pelas marés e pela acção das ondas (Hawkins e Jones, 1992).

A maioria das plantas e dos animais costeiros terão evoluído a partir de ancestrais marinhos pelo que, quando expostos ao ar, estão sujeitos a condições flutuantes e de muito mais stress do que quando se encontram submersos. A temperatura do ar altera-se muito rapidamente, as condições de humidade do ar também variam e as condições extremas diárias ou sazonais são muito mais pronunciadas (Hawkins e Jones, 1992). Relativamente às plantas marinhas, os factores abióticos importantes para a sua distribuição na zona intertidal incluem amplitude das marés, periodicidade das marés, substrato, acção das ondas e características climáticas como a temperatura do ar e a precipitação (Dawes, 1997; Webber e Thurman, 1991; Nybakken, 1997). No que se refere às marés, e segundo Nybakken (1997) são dois os efeitos directos na presença e na organização das comunidades intertidais. O primeiro efeito resulta do tempo que uma determinada área do intertidal está exposta ao ar relativamente ao tempo em que se encontra submersa e o segundo efeito é o resultado da altura do dia durante a qual essa

exposição ocorre. Se por exemplo as marés vivas coincidem com altura de calor, a exposição severa dos organismos do intertidal pode resultar na sua morte (Dawes, 1997). Estes dois efeitos fazem-se sentir também para os organismos que vivem nas poças do intertidal uma vez que fazem variar a temperatura da água nessas poças (Lobban e Harrison, 1994). Relativamente às ondas, a sua acção eleva e amplia os limites da zona intertidal, exercendo mais influência nos organismos e comunidades desta zona do que em qualquer outra área do mar (Nybakken, 1997) e, no que diz respeito à composição e textura do substrato, também estes influenciam o tipo e a diversidade de comunidades de algas (Dawes, 1997).

Dawes (1997) refere que o limite superior para as plantas do intertidal é usualmente determinado por factores abióticos que resultam na dessecação. Por outro lado, o limite inferior para essas plantas do intertidal está muito frequentemente sob a influência de factores bióticos como a competição ou a herbivoria.

2.3. Zonação

Face às diferentes condições que se verificam na zona intertidal, dos níveis mais baixos para os níveis mais elevados, a colonização do substrato não se faz sempre da mesma forma ao longo de um perfil vertical. Segundo Cabioc'h *et al.* (1995) em cada ponto existe um conjunto de condições a que correspondem populações animais e vegetais determinadas. Quando algumas dessas condições variam de forma particularmente marcada, produzem-se igualmente contrastes muito pronunciados na composição das populações. Este fenómeno tem o nome de zonação. Assim, e segundo o mesmo autor, zona corresponderá a um espaço vertical do domínio bentónico no qual existem

condições relativamente homogêneas e às quais corresponde um tipo de população determinado. Toda a mudança significativa de condições leva a uma mudança na composição da população, anunciando a passagem à zona seguinte. Nybakken (1997) refere que cada zona se diferencia da anterior pelas diferenças na cor, morfologia, ou principais organismos presentes.

A zonation vertical pode ser considerada em função da distribuição biológica dos seres vivos ou de áreas físicas baseadas nos limites máximo e mínimo da maré (Dawes, 1997; Nybakken, 1997; Lobban e Harrison, 1994). Quando a zonation é estabelecida em função das comunidades presentes em determinados locais trata-se de uma classificação biológica. Por outro lado, quando as zonas são estabelecidas em função dos níveis de maré, estaremos perante uma classificação que atende às condições físicas do local. Existem várias classificações baseadas em critérios biológicos para a zonation no intertidal. A tabela 2.1. compara algumas dessas classificações. O termo zona corresponde a divisões verticais.

Tabela 2.1. Uma comparação entre classificações de zonas do intertidal (Modificado de Lüning, 1990; *in* Dawes, 1997)

Tidal ^a	Biológico	Clássico (Lüning, 1990)	Universal (Stephenson e Stephenson, 1972)	Lewis (Lewis, 1964)
Acima da zona de spray	Líquenes e plantas terrestres	—	Supralitoral	Marítimo
Spray	Líquenes marinhos	Supralitoral	Supralitoral Fringe	Littoral Fringe
Intertidal	Cracas	Eulitoral	Mediolitoral	Eulittoral
Intertidal Fringe	Kelps	Sublitoral Fringe	Infralitoral Fringe	Sublittoral

^a Os níveis tidal não correspondem exactamente à classificação biológica ou outras devido ao efeito das ondas e factores climáticos.

Peres e Picard (1964) adoptam como definição de andar o espaço vertical do domínio bentónico marinho onde as condições ecológicas, função da localização relativamente ao nível do mar, são sensivelmente constantes ou variam regularmente, entre os dois níveis críticos que marcam os limites do andar. Estes andares possuem populações características, e os seus limites são revelados por uma mudança destas populações na vizinhança dos níveis críticos, marcando as condições limite dos andares em causa. Os andares podem ser subdivididos em horizontes, que correspondem a subdivisões verticais elementares, que podem aparecer localmente no seio do andar. O número de andares considerados, para o domínio bentónico marinho, é de sete – supralitoral, mediolitoral, infralitoral, circalitoral, batial, abissal e hadal.

Ardre (1971) no trabalho que realizou ao longo da costa portuguesa adoptou, relativamente à extensão vertical das principais espécies indicadoras da paisagem algológica, as subdivisões andar supralitoral, andar litoral (onde são considerados o horizonte superior, o horizonte médio e o horizonte inferior) e andar infralitoral (Figura 2.1.).

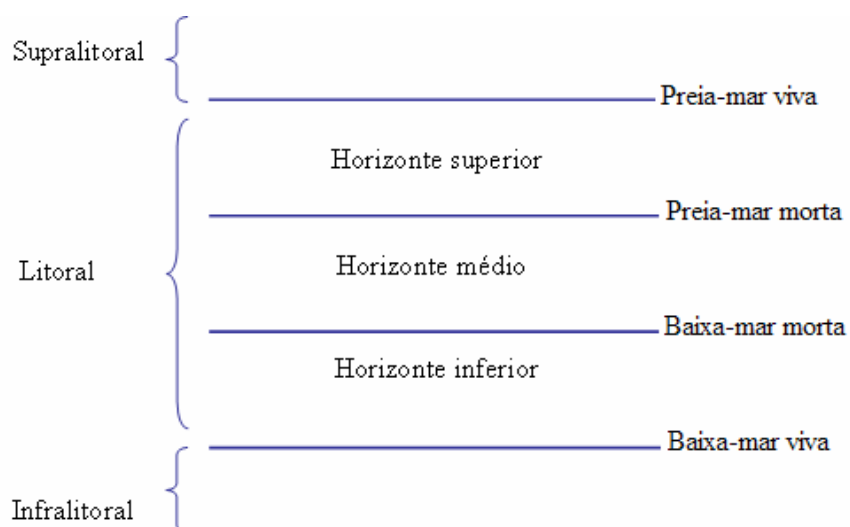


Figura 2.1. Modelo de zonização utilizado por Ardre (Adaptado de Ardre 1971)

É referido por Ardré (1971), que a tendência actual é determinar os limites entre os diferentes andares com critérios biológicos mas que a descrição biológica é particularmente difícil em Portugal. Essa dificuldade resulta do facto de espécies consideradas geralmente como indicadoras de certos horizontes terem em Portugal o seu limite de distribuição. Por essa razão, é necessário procurar as espécies de substituição de Norte a Sul, não possuindo essas espécies, necessariamente, os mesmos limites de extensão vertical. A descrição biológica da zonação parece, no entanto, aceitável em regiões pouco extensas e homogéneas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização do local de estudo – Praia da Vigia

A Praia da Vigia (Município de Albufeira) localiza-se na costa Sul de Portugal Continental (Figura 3.1.) cuja orientação geral é Este-Oeste. Este local tem como coordenadas geográficas 37° 11' 28,3'' N e 8° 16' 40,8'' W e, em termos biogeográficos, faz parte da região temperada quente Mediterrâneo-Atlântico – Província Lusitania (Lüning, 1991).

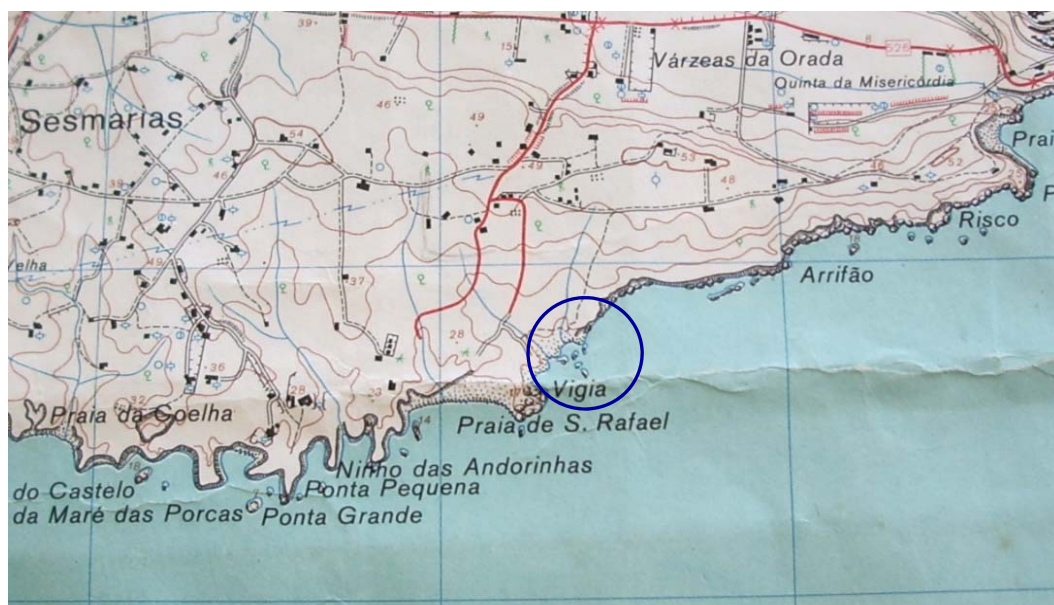


Figura 3.1. Mapa com a localização da Praia da Vigia (Carta Militar de Portugal – Albufeira, escala 1:25000)

A temperatura superficial da água do mar na costa Sul Portuguesa apresenta uma marcada sazonalidade, sendo a temperatura mínima no Inverno de cerca de 15° C e podendo atingir valores próximos dos 26° C no Verão. As marés vivas ocorrem de manhã ou ao fim da tarde e o seu nível mais elevado é de aproximadamente 3,5 a 4 m.

Nesta zona, ao longo do litoral, afloram rochas carbonatadas do Miocénico que constituem a arriba. Estas rochas fazem parte de duas unidades litostratigráficas –

Formação Carbonatada de Lagos-Portimão e Arenitos calcários e Calcários com seixos. (Rocha, Marques, Antunes e Pais, 1989).

O sítio é abrigado e apresenta, em quase toda a sua extensão, numerosos blocos rochosos de diferentes dimensões (Figura 3.2.). Relativamente ao tipo de costa, tratar-se-á de uma costa protegida, uma vez que se trata de um local rodeado de rochas, onde a acção das ondas está fortemente atenuada. Em alguns dos blocos rochosos verifica-se a existência de fendas ou depressões onde ocorre, por vezes, a retenção de areia. Pelo facto de se tratar de uma praia rochosa é um local que reúne condições para a fixação de algas, que se encontram, neste substrato rochoso, em toda a zona intertidal.



Figura 3.2. Aspecto geral da praia

3.2. Trabalho de campo

Para o estudo da zonação optou-se pela realização de transectos, método usado em outros estudos do tipo nas comunidades do intertidal (Dawes, 1997). Foram efectuados três transectos localizados perpendicularmente à costa, que permitiram a localização e colheita das cinquenta e sete amostras. A amostragem foi qualitativa, com raspagem do substrato de modo a otimizar o número de algas colhidas. Cada um dos três transectos foi iniciado à hora da baixa-mar e efectuado do nível inferior para o nível superior. Relativamente à localização dos transectos na praia, o transecto 1 foi o realizado mais a Oeste, o transecto 2 mais a Este e o transecto 3 foi efectuado entre os dois (Figura 3.3.).



Figura 3.3. Fotografia da praia com a localização dos três transectos



Transecto 1



Transecto 2



Transecto 3

Figura 3.4. Localização e aspecto geral de cada um dos três transectos

Em cada um dos transectos (Figura 3.4.), e para cada estação amostrada, foram considerados os seguintes descritores ambientais: elevação em relação ao zero hidrográfico (medida em cm), presença de areia (numa escala de 0 a 3 em que 0 significa sem areia, 1 pouca areia, 2 areia média e 3 cobertura a 100% de areia), exposição ao sol (sol/sombra), localização dentro ou fora de água (submerso/emerso) e outras observações consideradas pertinentes, como a presença de um enclave, de uma fenda ou de um topo de rocha. Toda esta informação foi registada, no campo, em ficha própria para o efeito (Anexos I, II e III).

Para que se pudesse proceder à determinação da elevação, em cada uma das estações de amostragem, utilizaram-se duas varetas de madeira graduadas em centímetros, com 180 centímetros de altura cada, um pedaço de mangueira com um metro de comprimento e uma corda, também marcada em centímetros, com vários metros de comprimento. Trata-se, portanto, de material simples mas suficiente para este tipo de trabalho pois, conforme Dawes (1997), usualmente os estudos de comunidades de plantas marinhas não requerem a precisão que pode ser conseguida com o recurso a equipamento muito mais sofisticado.

A determinação das elevações para as diferentes estações em cada transecto foi feita da seguinte forma: começou por se identificar, no local, os pontos inicial e final do transecto após o que se colocou a corda esticada entre estes dois pontos. O ponto inicial (primeira estação de amostragem e distância zero) foi realizado ao nível da água do mar, correspondendo assim a uma elevação conhecida (altura da maré referida ao nível do zero hidrográfico, dados estes obtidos a partir do Instituto Hidrográfico para o porto de Faro e devidamente corrigidos em função da hora de início do transecto). Nesse ponto

foi colocada a primeira estaca (estaca 1) e, a segunda estaca foi colocada à distância que se considerou a indicada para intervalo de amostragem (estação de amostragem 2). Utilizou-se depois a mangueira com água que se colocou entre as duas estacas, fazendo-se a seguir a leitura do nível da água em cada uma das extremidades da mangueira, aplicando-se assim o princípio dos vasos comunicantes. A diferença entre esses dois valores corresponde à diferença de nível entre as estações de amostragem. A elevação para essa estação é obtida somando-se esse valor à elevação da primeira estação. Todas as outras elevações para as estações seguintes foram determinadas da mesma forma (Anexos I, II e III).

A figura 3.5. exemplifica este processo para a estação 2 do primeiro transecto. A elevação inicial para a estação 1 é 110 cm (valor obtido a partir do instituto hidrográfico e corrigido). O valor lido na estaca 1 é 64 cm e o valor lido na estaca 2 é 60 cm. A diferença de nível é assim de 4 cm ($64 - 60$), pelo que a elevação da estação 2 será igual à soma da elevação inicial (110 cm) com a diferença de nível calculada (4cm), ou seja 114 cm.

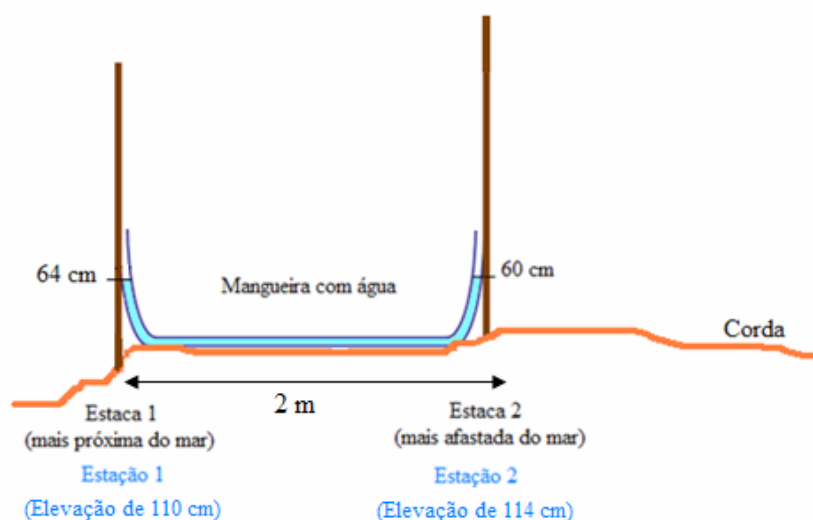


Figura 3.5. Exemplo da determinação de elevação – estação 2 do transecto 1

O intervalo de medida para a recolha das amostras variou de 50 centímetros a 2 metros, em função das características do local onde se estava a amostrar (Tabela 3.1.). O intervalo previamente estabelecido era de 2 metros, tendo sido o que se verificou predominantemente mas, a presença de um maior número de algas diferentes ou em mais quantidade, a existência de areia ou de um micro habitat como por exemplo um enclave ou uma fenda, fez com que este intervalo de medida fosse, por vezes, alterado.

Tabela 3.1. Intervalos de recolha das amostras nos três transectos

Transecto	Intervalo de recolha
1	2 m
2	50 cm, 1m e 2 m
3	50 cm, 1m e 2 m

A amostragem efectuada foi de tipo destrutivo uma vez que se procedeu à remoção das algas (Hawkins e Jones 1992), recorrendo à raspagem do substrato, recolhendo-se todos os espécimes desse local. A opção por esta modalidade de amostragem foi absolutamente necessária pois era inevitável a sua recolha para posterior identificação no laboratório. Procurou-se ainda que os espécimes recolhidos estivessem completos e que incluíssem os seus sistemas basais de fixação. As amostras recolhidas foram colocadas em sacos plásticos, previamente identificados com o número da amostra e colocadas depois no frio de forma a evitar a sua deterioração. Depois de terminado cada transecto foram transportadas para o laboratório tendo-se procedido, de imediato, à conservação dos espécimes recolhidos.

3.3. Trabalho de laboratório

Para a conservação dos espécimes recolhidos colocou-se cada uma das amostras em um ou mais frascos de plástico opacos, devidamente identificados com o número do transecto e o número da amostra. Para a fixação utilizou-se solução de kew (40% de água salgada, 40% de etanol a 70%, 10% de glicerina e 10% de formalina (formol a 4%)). As amostras foram depois mantidas em frigorífico.

Para a observação de cada uma das amostras foi utilizado o seguinte procedimento: primeiro a lavagem com água abundante, depois a separação das espécies visíveis macroscopicamente e, de seguida e com o recurso à lupa binocular, feita a separação de todas as outras espécies presentes na amostra. Para a identificação de muitas das espécies foi ainda necessário recorrer à utilização do microscópio óptico provido de micrómetro ocular calibrado, acessório essencial para muitas das identificações.

Conforme Carrilo e Sansón (2000) os estudos morfológicos mais detalhados foram realizados em fragmentos seleccionados dos espécimes. Tal como é referido por estes autores, para os espécimes com tipo de organização mais simples (filamentosa) utilizaram-se sobretudo as porções terminais das algas para obtenção de informação relativamente ao tipo de crescimento. As partes férteis, quando presentes, revelaram-se também importantes para a identificação da espécie. Para os espécimes com organização mais complexa (pseudoparenquimatosa, parenquimatosa ou sifonal), para além das observações já descritas para as algas filamentosas, foi necessário também recorrer a outros métodos, referidos igualmente por Carrilo e Sansón (2000), nomeadamente a desagregação do fragmento por pressão em algas de consistência branda ou gelatinosa ou a realização de cortes finos transversais no caso de talos com

consistência mais firme. Para os espécimes que apresentavam deposição de carbonato de cálcio procedeu-se previamente à sua descalcificação utilizando-se para o efeito ácido acético.

Para a identificação taxonómica foram utilizadas chaves dicotómicas adequadas a cada situação (Anexo IV), bem como outras descrições mais detalhadas relativamente a numerosos aspectos das algas observadas. As chaves dicotómicas mais frequentemente utilizadas foram as de Carrilo e Sansón (2000) para as algas, fungos e fanerogâmicas das Ilhas Canárias, que se baseiam, sobretudo, em caracteres fáceis de observar e com significado diagnosticante.

Para cada amostra foi preenchida uma ficha de registo onde constam as espécies presentes na amostra, a sua abundância, bem como outros aspectos considerados relevantes (Anexos V, VI e VII). Todas as amostras foram ainda classificadas relativamente à sua cespitosidade, uma vez que esta foi uma característica frequentemente observada. Para esta classificação utilizou-se uma escala de 0 a 3 (0-amostra não cespitosa, 1-amostra pouco cespitosa, 2-amostra muito cespitosa e 3-amostra totalmente cespitosa).

Todas as espécies identificadas foram herborizadas e, alguns exemplares de algumas espécies foram conservados em líquido, voltando a ser colocados em Kew, uma vez que este processo facilita futuras utilizações do material.

3.4. Tratamento de dados

Para a identificação do padrão de zonação vertical na Praia da Vigia utilizaram-se técnicas multivariadas não paramétricas, recorrendo-se para isso ao programa informático PRIMER® 6β (Clarke e Warwick, 1994). A partir dos dados presença/ausência de espécies foi calculada a similaridade das amostras com o coeficiente Bray Curtis, após a transformação da raiz quadrática dos dados e utilizando-se o teste simprof. Os resultados apresentam-se sob a forma de um dendrograma resultante do agrupamento aglomerativo hierárquico – cluster.

4. RESULTADOS

No total das 57 amostras analisadas foram identificadas 168 espécies de algas diferentes (Anexo VIII). Todas as referências efectuadas neste trabalho relativamente à taxonomia seguem o que se encontra considerado no *site* www.algaebase.org. Das 168 espécies 24 espécies são de algas verdes (Super-reino Eukaryota, Reino Plantae, Subreino Viridaeplantae, Divisão Chlorophyta), 119 de algas vermelhas (Super-reino Eukaryota, Reino Plantae, Subreino Biliphyta, Divisão Rhodophyta) e 24 de algas castanhas (Super-reino Eukaryota, Reino Chromista, Subreino Chromobiota, Divisão Ochrophyta). Relativamente às cianobactérias (Super-reino Prokaryota, Reino Bacteria, Subreino Negibacteria, divisão Cyanobacteria), apenas se identificou uma espécie pois, apesar de existirem outras cianobactérias em algumas das amostras, só foi possível classificá-las até à ordem. Para além das algas já referidas, foi ainda identificado um líquen – *Lichina pygmaea* e uma angiospérmica – *Cymodocea nodosa*.

Nas tabelas e gráficos apresentados, *Asparagopsis armata* e *Falkenbergia rufolanosa*, respectivamente gametófito e esporófito da espécie *Asparagopsis armata*, constituem entradas diferentes.

4.1. Transecto 1

O transecto 1 (Figura 4.1.), com uma extensão de 54 metros, foi o efectuado mais a Oeste na praia, correspondendo, pela sua localização, a uma zona mais exposta do que as relativas aos outros dois transectos efectuados.

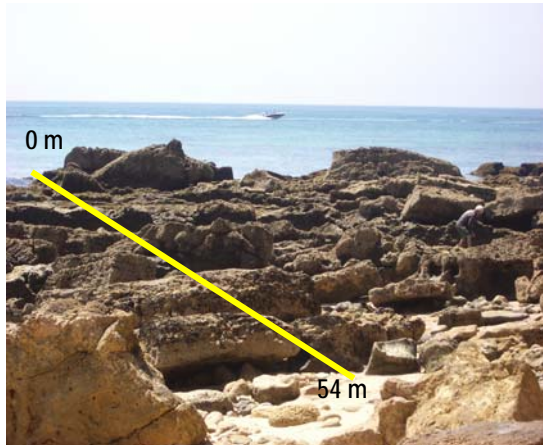


Figura 4.1. Transecto 1 com 54 metros de extensão

A partir dos dados de elevação obtidos elaborou-se o perfil topográfico do transecto (Figura 4.2.) que evidencia a existência de irregularidades topográficas. Uma vez que a presença de areia foi um dos descritores ambientais considerados para cada estação amostrada, essa informação encontra-se também registada no perfil topográfico.

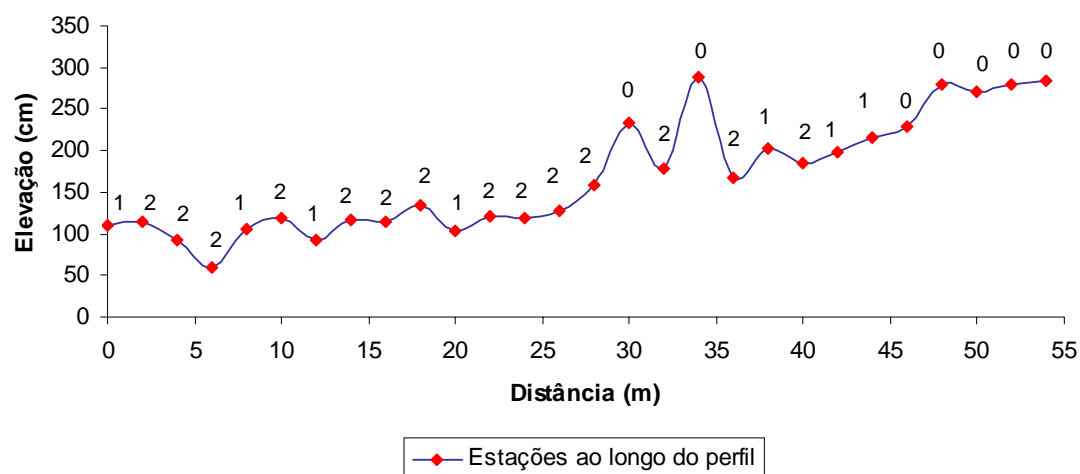


Figura 4.2. Perfil topográfico do transecto 1. Os números referem-se à quantidade de areia por estação amostrada (0-sem areia, 1-pouca areia, 2-areia média, 3-100% de areia)

Da análise da figura 4.2. constata-se que as estações de maior elevação correspondem àquelas em que não se identificou a presença de areia. Por outro lado, verifica-se que a areia tende a acumular-se nas zonas de depressão. Depois de se ter procedido à análise das 20 amostras relativas a este transecto elaborou-se uma tabela onde constam as espécies que foram identificadas em cada amostra, bem como a elevação correspondente a cada uma delas (Tabela 4.1.). A amostra 16 encontra-se separada das restantes pelo facto de corresponder a um enclave e necessitar, por isso, de ser analisada isoladamente.

Tabela 4.1. Transecto 1 – Distribuição de espécies por amostra e elevação

	Amostra	4	3	11	1	2	6	12	14	10	15	17	21	22	20	23	24	27	28	18	16
Espécie	Elevação	59	93	104	110	114	119	121	128	135	159	179	185	198	202	215	228	279	284	288	233
<i>Blidingia minima</i>																	X	X		X	
<i>Bryopsis hypnoides</i>							X		X												
<i>Bryopsis pennata</i>		X		X	X		X					X									X
<i>Chaetomorpha aerea</i>		X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X							X
<i>Cladophora albida</i>		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X									X
<i>Cladophora coelothrix</i>		X	X		X	X		X	X	X	X										
<i>Cladophora conferta</i>			X																		
<i>Cladophora hutchinsiae</i>		X	X	X		X	X	X					X								
<i>Cladophora laetevirens</i>			X	X	X	X	X	X		X		X									X
<i>Cladophora prolifera</i>		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X									
<i>Codium adhaerens</i>																X					
<i>Codium effusum</i>					X	X						X									
<i>Derbesia marina</i>		X								X											
<i>Derbesia tenuissima</i>			X		X	X	X														
<i>Monostroma obscurum</i>		X		X			X				X	X	X	X	X	X					X
<i>Pedobesia simplex</i>		X		X							X										
<i>Rhizoclonium tortuosum</i>												X		X			X				
<i>Ulva clathrata</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X					X
<i>Ulva compressa</i>		X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X					X
<i>Ulva flexuosa</i>							X														
<i>Ulva rigida</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
<i>Valonia utricularis</i>		X	X		X	X	X		X	X	X										
<i>Bachelotia antillarum</i>											X	X									
<i>Cladostephus spongiosus</i>		X	X	X			X	X			X										
<i>Colpomenia peregrina</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									X
<i>Cutleria multifida</i>							X														
<i>Cystoseira compressa</i>							X														X
<i>Cystoseira tamariscifolia</i>		X	X	X	X	X	X														
<i>Dictyopteris polypodioides</i>				X																	
<i>Dictyota dichotoma</i>		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X									X

Espécie	Elevação	59	93	104	110	114	119	121	128	135	159	179	185	198	202	215	228	279	284	288	233
<i>Fucus spiralis</i>													X	X		X	X		X		X
<i>Halopteris filicina</i>		X	X	X	X	X	X	X		X		X									X
<i>Leathesia difformis</i>					X																
<i>Padina pavonica</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										X
<i>Ralfsia verrucosa</i>													X	X	X	X		X			
<i>Sargassum vulgare</i>		X			X		X														
<i>Sphacelaria cirrosa</i>		X		X	X	X	X	X	X	X											
<i>Sphacelaria fusca</i>		X	X		X	X								X							
<i>Sphacelaria rigidula</i>		X	X		X	X	X		X		X	X									X
<i>Stypocaulon scoparium</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X
<i>Zanardinia typus</i>			X																		
<i>Acrosorium ciliolatum</i>		X	X	X	X		X	X		X		X				X					
<i>Aglaothamnion hookeri</i>		X	X					X													
<i>Aglaothamnion pseudobyssoides</i>		X	X				X		X												
<i>Aglaothamnion tripinatum</i>		X	X				X		X		X										
<i>Anotrichium barbatum</i>		X	X				X		X												
<i>Anotrichium furcellatum</i>		X	X	X	X		X					X									
<i>Antithamnion cruciatum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
<i>Antithamnion villosum</i>							X														
<i>Antithamnionella ternifolia</i>						X	X														
<i>Aphanocladia stichidiosa</i>		X	X	X	X		X		X	X		X									X
<i>Asparagopsis armata</i>		X		X	X		X	X	X			X									
<i>Bangia atropurpurea</i>												X									
<i>Boergeseniella fruticulosa</i>		X	X	X	X	X	X		X	X	X										X
<i>Boergeseniella thuyoides</i>		X			X																
<i>Bornetia secundiflora</i>		X	X																		
<i>Callithamnion corymbosum</i>		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X									X
<i>Caulacanthus ustulatus</i>				X							X	X									
<i>Centroceras clavulatum</i>				X			X	X	X	X	X	X	X	X							X
<i>Ceramium ciliatum</i>		X	X	X			X	X	X	X	X	X		X		X					X
<i>Ceramium cimbricum</i>		X	X	X			X	X	X	X	X	X									
<i>Ceramium codii</i>									X		X										
<i>Ceramium diaphanum</i>		X		X			X		X												
<i>Ceramium echionotum</i>		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X							

Espécie	Elevação	59	93	104	110	114	119	121	128	135	159	179	185	198	202	215	228	279	284	288	233
<i>Ceramium flaccidum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X							X
<i>Ceramium gaditanum</i>													X			X					
<i>Ceramium tenerrimum</i>		X	X				X														
<i>Ceramium virgatum</i>		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X							X
<i>Champia parvula</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X											
<i>Chondracanthus acicularis</i>			X	X	X	X	X		X	X	X	X									
<i>Choreonema thuretii</i>		X					X														
<i>Chondria capillaris</i>				X					X	X	X	X									
<i>Chondria coerulescens</i>			X	X					X	X		X									X
<i>Colaenema daviesii</i>		X	X																		
<i>Compsothamnion decompositum</i>												X									
<i>Compsothamnion thuyoides</i>		X	X	X	X		X														
<i>Corallina elongata</i>		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X									X
<i>Crouania attenuata</i>		X	X				X			X	X										
<i>Cryptopleura ramosa</i>		X	X		X	X															
<i>Dasya corymbifera</i>		X	X	X	X		X			X											
<i>Dasya hutchinsiae</i>		X		X			X	X	X	X											
<i>Dasya ocellata</i>		X	X	X	X	X	X		X	X											
<i>Diplothamnion jolyi</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X											
<i>Erythrotrichia carnea</i>									X		X	X				X	X				
<i>"Falkenbergia rufolanosa"</i>		X	X	X	X	X	X		X	X											
<i>Gastroclonium ovatum</i>							X														
<i>Gastroclonium reflexum</i>		X		X			X	X	X	X	X										
<i>Gelidium pusillum</i>		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
<i>Gelidium corneum</i>		X	X																		
<i>Gelidium spinosum</i>			X		X		X														
<i>Griffithsia opuntioides</i>		X	X	X	X		X	X	X	X		X									X
<i>Gymnogongrus crenulatus</i>				X			X			X											
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>								X													
<i>Gymnothamnion elegans</i>			X																		
<i>Halopithys incurva</i>		X	X	X					X		X										
<i>Halurus equisetifolius</i>				X																	
<i>Halurus flosculosus</i>									X												
<i>Herposiphonia secunda</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X							X

Espécie	Elevação	59	93	104	110	114	119	121	128	135	159	179	185	198	202	215	228	279	284	288	233
<i>Heterosiphonia crispella</i>		X	X	X			X	X	X												
<i>Heterosiphonia japonica</i>		X					X		X	X	X										
<i>Heterosiphonia plumosa</i>										X											
<i>Hypnea musciformis</i>		X	X	X			X					X									X
<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>		X	X	X	X	X	X		X	X		X		X							
<i>Jania longifurca</i>			X																		
<i>Jania rubens</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							X
<i>Laurencia chondrioides</i>				X		X			X	X	X			X							X
<i>Laurencia obtusa</i>		X	X	X	X	X	X				X					X					X
<i>Liagora viscida</i>		X																			
<i>Lithophyllum incrustans</i>						X															
<i>Lomentaria articulata</i>						X															
<i>Lophosiphonia reptabunda</i>					X		X			X	X		X	X		X					
<i>Melobesia membranacea</i>		X	X	X		X	X		X	X		X									
<i>Mesophyllum lichenoides</i>		X		X	X	X	X		X												X
<i>Monosporus pedicellatus</i>		X	X	X	X		X		X	X											
<i>Nitophyllum punctatum</i>		X	X				X														
<i>Ophidocladus simpliciusculus</i>		X	X			X	X					X									
<i>Osmundea pinnatifida</i>		X	X	X	X		X					X									
<i>Peyssonnelia dubyi</i>								X													
<i>Peyssonnelia harveyana</i>		X			X																
<i>Pleonosporium borreri</i>		X	X	X	X	X	X		X												X
<i>Pleonosporium flexuosum</i>				X			X														
<i>Plocamium cartilagineum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X					
<i>Polysiphonia atlantica</i>						X															
<i>Polysiphonia denudata</i>			X				X			X											
<i>Polysiphonia fibrata</i> (p.c.)						X															
<i>Polysiphonia furcellata</i>										X											
<i>Polysiphonia nigra</i>						X	X														
<i>Polysiphonia opaca</i>				X				X	X	X	X	X									X
<i>Polysiphonia scopulorum</i>			X																		
<i>Polysiphonia simulans</i>				X			X		X												X
<i>Polysiphonia tripinnata</i>							X			X											
<i>Porphyra umbilicalis</i>														X		X	X			X	X

Espécie	Elevação	59	93	104	110	114	119	121	128	135	159	179	185	198	202	215	228	279	284	288	233
<i>Pterocladia capillacea</i>		X	X	X			X														
<i>Pterosiphonia ardreaana</i>		X	X	X	X		X		X	X		X									
<i>Pterosiphonia complanata</i>		X	X	X		X		X	X	X		X									
<i>Pterosiphonia pennata</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X					X
<i>Pterothamnion crispum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X									
<i>Ptilothamnion sphaericum</i>			X																		
<i>Rhodophyllis divaricata</i>		X		X	X		X		X	X	X	X				X					
<i>Rhodymenia holmesii</i>					X																
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>			X		X																
<i>Rytiphlaea tinctoria</i>				X					X												
<i>Seirospora interrupta</i>		X	X									X									
<i>Spermothamnion repens</i>		X				X					X	X									
<i>Stylonema alsidii</i>										X	X										
<i>Titanoderma pustulatum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X											
<i>Trailliella intricata</i>		X	X	X	X	X	X	X	X												
<i>Calothrix crustacea</i>															X	X		X		X	X
<i>Oscillatoriales</i>					X				X	X	X	X	X	X			X	X			
<i>Lichina pygmaea</i>														X						X	
N.º total de espécies de algas verdes, castanhas e vermelhas		88	80	76	64	54	90	43	66	62	49	54	12	21	4	17	6	2	1	2	37
Quantidade de areia		2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Cespitosidade		1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	3	0	0	1

A partir da análise dos dados da tabela 4.1. constata-se a existência de um muito maior número de espécies diferentes de algas vermelhas (105 espécies) relativamente ao número de espécies de algas castanhas (19 espécies) e ao número de espécies de algas verdes (22 espécies). A figura 4.3. ilustra a riqueza específica, para o conjunto das Divisões Chlorophyta, Ochrophyta e Rhodophyta, para as diferentes elevações. Nesta figura encontra-se ainda registada a quantidade de areia para cada estação amostrada (curva a vermelho) e o grau de cespitosidade da amostra (curva a azul), uma vez que parece existir uma relação entre estas variáveis e a variação da riqueza específica com a elevação.

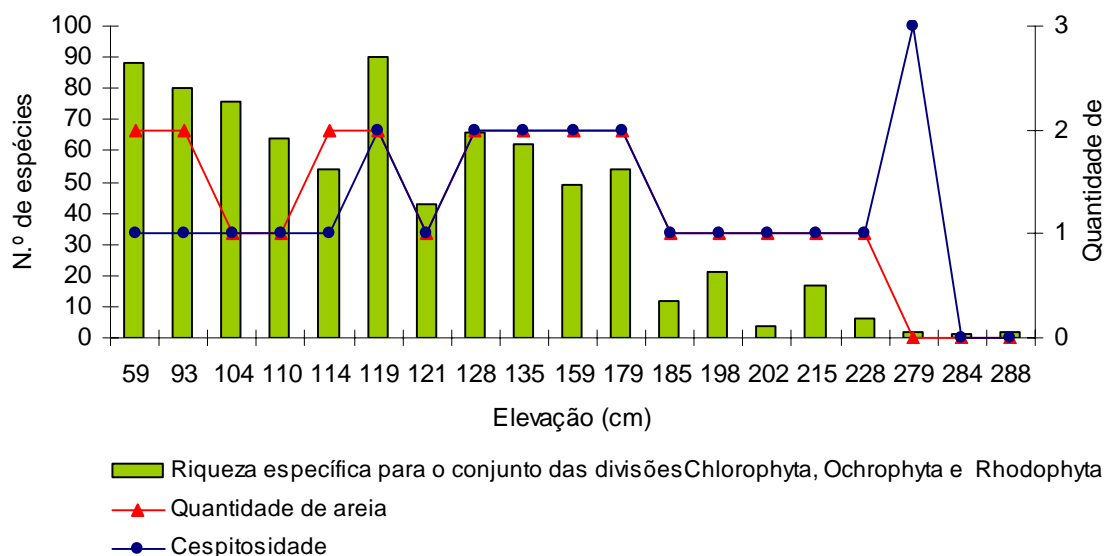


Figura 4.3. Riqueza específica para o conjunto das divisões Chlorophyta, Ochrophyta e Rhodophyta A curva a vermelho é relativa à quantidade de areia (0-sem areia, 1-pouca areia, 2-areia média, 3-100% de areia) para cada estação amostrada e a curva a azul é relativa ao grau de cespitosidade da amostra (0-não cespitosa, 1-pouco cespitosa, 2-muito cespitosa, 3-totalmente cespitosa)

4.1.1. Riqueza específica

Da observação da figura 4.3., e no que se refere à riqueza específica, identifica-se um padrão geral em que a riqueza específica diminui com o aumento da elevação. A riqueza específica parece assim ser fortemente determinada pela elevação mas, a quantidade de areia e a cespitosidade, que neste transecto são na maioria das vezes equivalentes para a mesma amostra, parecem ser também factores influenciadores do número de espécies. Assim, quando as condições de cespitosidade e/ou quantidade de areia das amostras não se alteram, constata-se que quando se verifica um aumento de elevação a riqueza específica diminui quase sempre. Quando a quantidade de areia e/ou cespitosidade diminuem, a tendência verificada para a riqueza específica continua a ser de uma diminuição com o aumento da elevação. Pelo contrário, as situações de excepção relativamente ao padrão geral, em que é visível um aumento da riqueza específica, pelo menos de forma mais significativa, com o aumento da elevação, parecem estar associadas ao aumento da quantidade de areia e /ou da cespitosidade. Estas duas variáveis parecem assim contrariar o efeito do aumento da elevação, levando a que, para maiores elevações, a riqueza específica seja também maior. Para elevações superiores, verifica-se ainda que, o aumento da riqueza específica com o aumento da elevação, está associada à manutenção simultânea das condições de quantidade de areia e de cespitosidade. No entanto, para estas amostras há a considerar ainda outras duas variáveis, nomeadamente a horizontalidade do substrato (a generalidade das amostras estava em substrato subvertical) que permite uma melhor fixação dos indivíduos e a orientação a Norte (Anexo I).

4.1.2. Distribuição vertical das espécies

Ainda a partir da análise da tabela 4.1., e relativamente à possível identificação de zonas verticais evidenciadas pelas diferentes espécies presentes por elevação, verifica-se que dos 179 cm para os 185 cm de elevação parece ser visível a existência de uma fronteira clara uma vez que, a partir dos 179 cm, há 34 espécies de algas que deixam de estar representadas, não voltando a aparecer até ao fim do transecto. É o caso das espécies *Bryopsis pennata*, *Cladophora albida*, *Cladophora laetevirens*, *Cladophora prolifera*, *Codium effusum*, *Bachelotia antillarum*, *Colpomenia peregrina*, *Dictyota dichotoma*, *Halopteris filicina*, *Sphacelaria rigidula*, *Anotrichium furcellatum*, *Antithamnion cruciatum*, *Aphanocladia stichidiosa*, *Asparagopsis armata*, *Bangia atropurpurea*, *Callithamnion corymbosum*, *Caulacanthus ustulatus*, *Ceramium cimbricum*, *Chondracanthus acicularis*, *Chondria capillaris*, *Chondria coerulescens*, *Compsothamnion decompositum*, *Corallina elongata*, *Griffithsia opuntioides*, *Hypnea musciformis*, *Melobesia membranacea*, *Ophidocladus simpliciusculus*, *Osmundea pinnatifida*, *Polysiphonia opaca*, *Pterosiphonia ardreana*, *Pterosiphonia complanata*, *Pterothamnion crispum*, *Seirospora interrupta*, e *Spermothamnion repens*. Para além das 34 espécies, que não voltam a reaparecer até ao final do transecto, há ainda a considerar outras 9, que depois dos 179 cm só voltam a aparecer pontualmente, em uma ou duas amostras de elevações superiores mas, em quantidade extremamente reduzida, por vezes até um único indivíduo, e sempre epífitas noutras algas. Estas espécies são *Stypocaulon scoparium*, *Acrosorium ciliolatum*, *Ceramium flaccidum*, *Ceramium virgatum*, *Herposiphonia secunda*, *Hypoglossum hypoglossoides*, *Plocamium cartilagineum*, *Pterosiphonia pennata* e *Rhodophyllis divaricata*. Assim, há 43 espécies que se podem considerar claramente como definidoras desta fronteira aos 179 cm de elevação, uma vez que não voltam a aparecer, de todo, para além deste limite ou, se

aparecem, a sua presença não é significativa. Da observação da tabela 4.1. é possível verificar-se ainda a existência de outras 77 espécies que, apesar de terem deixado de estar presentes para elevações inferiores aos 179 cm, também nunca aparecem depois desta elevação. Considerando que para este transecto foram identificadas, no total, 147 espécies de algas, há 120 dessas espécies que não estão representadas para cima dos 179 cm de elevação.

Aos 185 cm (primeira estação de amostragem depois da elevação 179 cm) foram identificadas, pela primeira vez, as espécies *Fucus spiralis*, *Ralfsia verrucosa* e *Ceramium gaditanum*. Entre as elevações de 185 cm e 215 cm, assinala-se a presença de espécies que, para além de se encontrarem quase todas elas presentes já para elevações inferiores, estão representadas neste intervalo de forma considerada significativa (pelo número de amostras em que apareceram ou pela sua abundância) e não voltam a aparecer depois dos 215 cm de elevação. Essas espécies são *Ulva compressa*, *Ulva clathrata*, *Monostroma obscurum*, *Centroceras clavulatum*, *Ceramium ciliatum*, *Ceramium gaditanum* e *Jania rubens*. É de assinalar ainda, como factos dignos de registo, o aparecimento do líquen *Lichina pygmaea* e da alga vermelha *Porphyra umbilicalis* aos 198 cm de elevação, da cianobactéria *Calothrix crustacea* aos 202 cm e da alga verde *Blidingia minima* aos 228 cm.

4.2. Transecto 2

O transecto 2 (Figura 4.4.), com uma extensão de 46 metros, foi o efectuado mais a Este na praia, correspondendo, pela sua localização, a uma zona mais abrigada do que as relativas aos outros dois transectos efectuados.



Figura 4.4. Transecto 2 com 46 metros de extensão

A partir dos dados relativos à elevação para cada estação amostrada procedeu-se à elaboração do perfil topográfico do transecto (Figura 4.5.). Na figura estão também registadas as anotações relativas à quantidade de areia presente em cada estação amostrada.

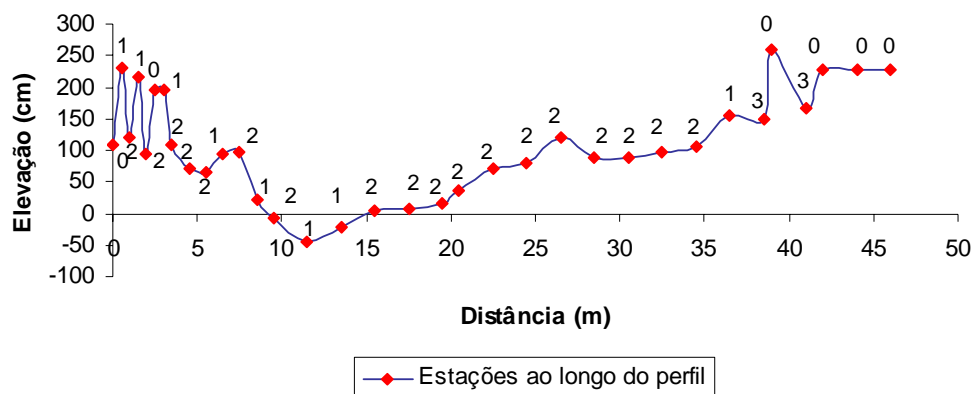


Figura 4.5. Perfil topográfico do transecto 2. Os números são relativos à quantidade de areia por cada estação amostrada (0- sem areia, 1- pouca areia, 2 -areia média, 3-100% de areia)

Conforme se pode verificar, a partir da análise da figura 4.5, o perfil topográfico é muito irregular, e entre a distância 8,5 m e 19,5 m constata-se a existência de uma zona com características particulares. Esta zona corresponde a um local de maior profundidade e onde continua a haver permanentemente entrada de água. Nas estações de maior elevação não se identificou a presença de areia ou a quantidade encontrada foi pouca. Neste transecto continua a constatar-se a acumulação de areia em zonas de depressão. Para a distância de 0 metros, que correspondente também a uma zona de depressão, não se verifica a existência de areia acumulada.

A tabela 4.2. foi elaborada após a análise de 23 amostras deste transecto, encontrando-se especificadas todas as espécies identificadas, por amostra e por elevação. A amostra 3 (230 cm de elevação) corresponde a um enclave, pelo que se encontra separada das restantes uma vez que será analisada em particular, atendendo a esta circunstância.

Tabela 4.2. Transecto 2 – Distribuição de espécies por amostra e elevação

Amostra	14B	14C	14A	14D	14F	14	14G	10	19	12	6	21	1	2	9	4	23	7	8	5	25	24	3
Elevação	-46	-21	-7	4	17	23	37	70	88	93	95	96	110	110	110	120	154	195	195	215	228	258	230
<i>Blidingia mínima</i>																						X	
<i>Bryopsis hypnoides</i>								X			X	X											
<i>Bryopsis pennata</i>			X	X	X	X	X	X	X		X		X	X		X							X
<i>Chaetomorpha aerea</i>	X	X	X	X	X		X	X	X	X				X	X	X							
<i>Cladophora albida</i>					X								X	X	X	X		X	X	X			X
<i>Cladophora coelothrix</i>				X							X					X							
<i>Cladophora hutchinsiae</i>					X		X	X		X			X	X	X								
<i>Cladophora laetevirens</i>					X			X		X	X	X			X								
<i>Cladophora prolifera</i>				X				X	X		X	X	X	X	X	X							X
<i>Codium effusum</i>																X							
<i>Derbesia marina</i>															X								
<i>Derbesia tenuissima</i>			X											X									
<i>Monostroma obscurum</i>	X				X			X	X		X	X	X		X	X							X
<i>Pedobesia simplex</i>											X					X							
<i>Rhizoclonium tortuosum</i>															X								
<i>Ulva clathrata</i>			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X		X			X
<i>Ulva compressa</i>	X		X		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X							X
<i>Ulva rigida</i>	X		X	X	X		X	X		X	X	X	X	X		X							X
<i>Valonia utricularis</i>											X	X	X	X		X							X
<i>Cladostephus spongiosus</i>							X			X	X			X	X								
<i>Colpomenia peregrina</i>				X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X							X
<i>Cutleria multifida</i>								X			X		X		X	X							X
<i>Cystoseira compressa</i>			X		X									X									X
<i>Cystoseira tamariscifolia</i>					X		X	X	X			X											X
<i>Cystoseira usneoides</i>	X		X			X																	
<i>Dictyopteris polypodioides</i>	X	X	X	X	X			X	X			X											X
<i>Dictyota dichotoma</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X				X
<i>Feldmannia irregularis</i>														X				X					X
<i>Fucus spiralis</i>																	X					X	
<i>Halopteris filicina</i>			X										X	X	X	X							
<i>Hydroclathrus clathratus</i>																							X

Espécie	Elevação	-46	-21	-7	4	17	23	37	70	88	93	95	96	110	110	110	120	154	195	195	215	228	258	230
<i>Leathesia difformis</i>									X							X				X				X
<i>Padina pavonica</i>		X				X		X		X	X	X	X				X							
<i>Phyllariopsis brevipes</i>															X									
<i>Ralfsia verrucosa</i>																		X	X			X		
<i>Sargassum vulgare</i>															X									X
<i>Sphacelaria cirrosa</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X	X			X
<i>Sphacelaria fusca</i>									X					X	X	X								
<i>Sphacelaria rigidula</i>							X							X										
<i>Stypocaulon scoparium</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X				X
<i>Taonia atomaria</i>								X	X	X														
<i>Acrosorium ciliolatum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X							X
<i>Aglaothamnion pseudobyssoides</i>									X															
<i>Aglaothamnion tripinnatum</i>					X	X			X			X		X										
<i>Ahnfeltiopsis devoniensis</i>				X																				
<i>Anotrichium barbatum</i>		X	X		X	X		X	X	X		X	X		X	X								
<i>Antithamnion cruciatum</i>		X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X					X
<i>Antithamnionella ternifolia</i>															X									X
<i>Aphanocladia stichidiosa</i>		X				X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X							X
<i>Bangia atropurpurea</i>												X		X		X								
<i>Boergeseniella fruticulosa</i>			X	X	X	X			X	X	X	X												X
<i>Boergeseniella thuyoides</i>															X									
<i>Bornetia secundiflora</i>				X					X															
<i>Callithamnion corymbosum</i>						X				X					X		X		X					X
<i>Callithamnion tetragonum</i>																			X	X				
<i>Caulacanthus ustulatus</i>						X			X							X		X						X
<i>Centroceras clavulatum</i>		X	X		X	X		X	X	X	X		X			X				X				
<i>Ceramium ciliatum</i>			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X					X
<i>Ceramium cimbricum</i>				X	X	X		X	X	X	X	X				X	X	X						
<i>Ceramium diaphanum</i>		X			X	X		X		X						X								
<i>Ceramium echionotum</i>		X	X		X	X		X	X	X	X	X	X			X	X	X						X
<i>Ceramium flaccidum</i>						X	X		X		X	X	X	X	X	X	X							X
<i>Ceramium gaditanum</i>																		X		X				
<i>Ceramium virgatum</i>											X			X	X	X	X							X
<i>Champia parvula</i>		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X		X							

Espécie	Elevação	-46	-21	-7	4	17	23	37	70	88	93	95	96	110	110	110	120	154	195	195	215	228	258	230
<i>Chondracanthus acicularis</i>		X			X				X	X	X		X		X		X							
<i>Chondracanthus teedei</i>																	X							
<i>Chondria capillaris</i>								X	X	X					X	X								
<i>Chondria coerulescens</i>															X	X								X
<i>Chondria dasyphylla</i>										X														
<i>Colaconema daviesii</i>						X											X							
<i>Compsothamnion decompositum</i>															X									
<i>Compsothamnion thuyoides</i>			X						X			X		X	X		X			X				X
<i>Corallina elongata</i>		X		X				X	X		X	X			X	X	X		X		X			X
<i>Cryptonemia seminervis</i>			X																					
<i>Crouania attenuata</i>						X		X		X														
<i>Dasya corymbifera</i>														X	X									
<i>Dasya hutchinsiae</i>						X						X												
<i>Dasya ocellata</i>						X				X		X	X			X								X
<i>Diplothamnion jolyi</i>		X					X	X	X		X	X		X	X		X							
<i>Erythroglossum lusitanicum</i>														X	X					X				
<i>Erythrotrichia carnea</i>		X				X	X		X	X	X			X	X	X	X	X			X			X
<i>"Falkenbergia rufolanosa"</i>						X				X		X		X	X		X							
<i>Gastroclonium reflexum</i>			X			X			X	X		X			X	X				X				X
<i>Gelidium pusillum</i>										X	X		X			X	X	X	X	X		X		
<i>Gelidium corneum</i>			X		X	X	X		X	X				X										X
<i>Gelidium spinosum</i>			X	X			X						X		X		X							
<i>Gracilaria gracilis</i>		X																						
<i>Gracilaria multipartita</i>				X																				
<i>Griffithsia opuntiodes</i>		X		X	X				X			X		X	X		X							X
<i>Gymnogongrus crenulatus</i>												X												X
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>																	X							
<i>Gymnothamnion elegans</i>												X		X										
<i>Halopithys incurva</i>		X	X	X	X	X			X	X			X											
<i>Halurus equisetifolius</i>		X					X		X			X	X		X					X				
<i>Halurus flosculosus</i>		X									X	X			X	X	X			X				
<i>Herposiphonia secunda</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X			X
<i>Heterosiphonia crispella</i>						X			X			X	X	X										
<i>Heterosiphonia japonica</i>				X		X					X	X		X	X		X							

Espécie	Elevação	-46	-21	-7	4	17	23	37	70	88	93	95	96	110	110	110	120	154	195	195	215	228	258	230
<i>Heterosiphonia plumosa</i>		X																						
<i>Hypnea musciformis</i>				X	X	X										X								X
<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X				X
<i>Jania rubens</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X				X
<i>Laurencia chondrioides</i>										X					X				X					
<i>Laurencia obtusa</i>		X			X	X		X	X		X		X											
<i>Melobesia membranacea</i>		X			X	X			X		X	X	X	X	X		X							
<i>Mesophyllum lichenoides</i>		X	X	X	X	X			X	X	X	X		X	X		X		X					X
<i>Monosporus pedicellatus</i>						X								X	X									
<i>Nitophyllum punctatum</i>						X						X			X									
<i>Ophidocladus simpliciusculus</i>					X	X		X			X		X		X	X				X				
<i>Osmundea pinnatifida</i>			X			X	X		X			X	X		X	X	X							X
<i>Parviphyicus tenuissimus</i>						X																		
<i>Peyssonnelia squamaria</i>				X			X							X	X		X							
<i>Pleonosporium borreri</i>		X										X	X	X	X		X							X
<i>Pleonosporium flexuosum</i>						X			X			X	X				X			X				X
<i>Plocamium cartilagineum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X							X
<i>Plocamium raphelisiaum</i>							X																	
<i>Polysiphonia atlantica</i>										X			X		X				X					
<i>Polysiphonia fibrata</i> (p.c.)															X									
<i>Polysiphonia opaca</i>										X														
<i>Polysiphonia tripinnata</i>									X							X								
<i>Porphyra umbilicalis</i>																		X				X	X	
<i>Pterocladia capillacea</i>		X	X	X	X	X			X			X	X											
<i>Pterosiphonia ardreana</i>		X			X	X			X			X	X			X								X
<i>Pterosiphonia complanata</i>		X		X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X				X				X
<i>Pterosiphonia pennata</i>							X	X	X		X	X	X	X	X	X	X							X
<i>Pterothamnion crispum</i>		X			X	X			X	X		X		X	X	X	X							X
<i>Rhodophyllis divaricata</i>									X						X	X								
<i>Rhodymenia holmesii</i>															X									
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>												X		X			X							X
<i>Rytiphlaea tinctoria</i>						X			X				X											
<i>Spermothamnion repens</i>		X				X			X	X						X								
<i>Streblocladia collabens</i>									X		X		X											

Espécie	Elevação	-46	-21	-7	4	17	23	37	70	88	93	95	96	110	110	110	120	154	195	195	215	228	258	230
<i>Stylonema alsidii</i>									X						X									X
<i>Titanoderma pustulatum</i>		X	X		X	X			X	X		X	X	X	X									
<i>Trailliella intricata</i>		X			X	X			X	X	X	X	X	X		X			X					X
<i>Calothrix crustacea</i>																		X			X	X	X	
<i>Oscillatoriales</i>						X				X		X	X			X			X		X			X
<i>Lichina pygmaea</i>																							X	
<i>Cymodocea nodosa</i>		X	X		X																			
N.º total de espécies de algas verdes, castanhas e vermelhas		43	21	36	41	64	28	35	67	51	37	62	49	47	74	53	55	8	16	18	8	1	3	57
Quantidade de areia		1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	0	0	2	2	1	0	1	1	0	0	1
Cespitosidade		0	0	0	0	0	1	1	2	0	1	2	0	1	2	3	3	0	3	3	3	0	0	2

4.2.1. Riqueza específica

A partir da observação dos dados da tabela 4.2. continua a verificar-se que, tal como aconteceu no transecto anterior, o número de espécies de algas vermelhas (95 espécies) é bastante superior relativamente ao número de espécies quer de algas castanhas (22 espécies) quer de algas verdes (19 espécies). A figura 4.6. é relativa à riqueza específica, para o conjunto das divisões Chlorophyta, Ochrophyta e Rhodophyta, por elevação. Tal como para o transecto 1, esta figura inclui também a quantidade de areia para cada estação amostrada (curva a vermelho) e o grau de cespitosidade da amostra (curva a azul).

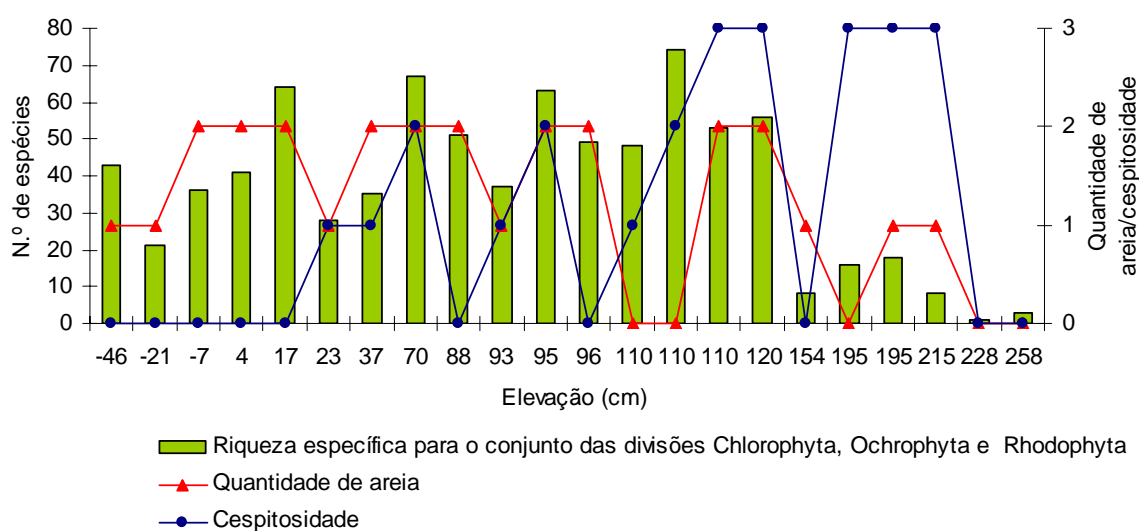


Figura 4.6. Riqueza específica para o conjunto das divisões Chlorophyta, Ochrophyta e Rhodophyta. A curva a vermelho é relativa à quantidade de areia (0-sem areia, 1-pouca areia, 2-areia média, 3-100% de areia) para cada estação amostrada e a curva a azul é relativa ao grau de cespitosidade da amostra (0-não cespitosa, 1-pouco cespitosa, 2-muito cespitosa, 3-totalmente cespitosa)

A figura 4.6. evidencia uma grande variação no que respeita à riqueza específica, não se evidenciando tão claramente um padrão geral de variação do número de espécies com a elevação como a que se verificou no transecto 1. Também aqui a riqueza específica parece ser influenciada pelas variáveis quantidade de areia e cespitosidade uma vez que,

o aumento do número de espécies com o aumento da elevação aparece quase sempre associado também ao aumento ou à manutenção das condições de quantidade de areia e/ou de cespitosidade. Pelo contrário, quando a elevação aumenta e a quantidade de areia e/ou cespitosidade diminuem ou se mantêm, a tendência é para que a riqueza específica diminua também. Enquanto que no transecto 1 a quantidade de areia e a cespitosidade eram, na maior parte dos casos, equivalentes para cada amostra, neste transecto 2 tal não acontece.

4.2.2. Distribuição vertical das espécies

Da análise da tabela 4.2. constata-se a presença de 9 espécies que não foram registadas para cima dos 23 cm de elevação e que são as espécies *Cryptonemia seminervis*, *Cystoseira usneoides*, *Ahnfeltiopsis devoniensis*, *Gracilaria gracilis*, *Gracilaria multipartita*, *Heterosiphonia plumosa*, *Parviphycus tenuissimus*, *Plocamium raphelisiaenum* e *Cymodocea nodosa*. A espécie *Bornetia secundiflora* apesar de aparecer depois da elevação 23 cm, surge sob a forma cespitosa e em muito pequena quantidade.

Dos 120 cm para os 154 cm de elevação, evidencia-se também uma descontinuidade relativamente à distribuição de espécies, uma vez que deixam de estar representadas 36 espécies – *Bryopsis pennata*, *Chaetomorpha aerea*, *Cladophora coelothrix*, *Cladophora prolifera*, *Codium effusum*, *Monostroma obscurum*, *Pedobesia simplex*, *Ulva compressa*, *Ulva rigida*, *Valonia utricularis*, *Colpomenia peregrina*, *Cutleria multifida*, *Halopteris filicina*, *Padina pavonica*, *Acrosorium ciliolatum*, *Aphanocladia stichidiosa*,

Ceramium cimbricum, *Ceramium echionotum*, *Ceramium flaccidum*, *Champia parvula*, *Chondracanthus acicularis*, *Chondracanthus teedei*, *Diplothamnion jolyi*, “*Falkenbergia rufolanosa*”, *Gelidium spinosum*, *Griffithsia opuntioides*, *Gymnogongrus griffithsiae*, *Heterosiphonia japonica*, *Melobesia membranacea*, *Osmundea pinnatifida*, *Peyssonnelia squamaria*, *Pleonosporium borrieri*, *Plocamium cartilagineum*, *Pterosiphonia pennata*, *Pterothamnion crispum* e *Rhodymenia pseudopalmata*. Para além destas 36 espécies, que não voltaram a ser identificadas até ao final do transecto, há ainda a ter em conta outras 8, nomeadamente as espécies *Dictyota dichotoma*, *Stypocaulon scoparium*, *Antithamnion cruciatum*, *Ceramium ciliatum*, *Hypoglossum hypoglossoides*, *Jania rubens*, *Mesophyllum lichenoides* e *Pleonosporium flexuosum*, presentes em todas ou quase todas as estações até aos 120 cm de elevação, e que, depois disso, aparecem apenas pontualmente, em quantidade muito reduzida e sob a forma cespitosa ou epífita. No total são assim 44 espécies que estão representadas, de forma significativa, apenas até aos 120 cm de elevação. Da observação da tabela 4.2. é possível verificar-se ainda a existência de outras 49 espécies que, aparecendo para além dos 23 cm de elevação, não chegam até à elevação de 120 cm, deixando de estar representadas antes disso. Considerando que para este transecto foram identificadas, no total, 137 espécies de algas, há então 93 dessas espécies que, estando representadas depois dos 23 cm de elevação, não foram identificadas, significativamente depois dos 120 cm.

Aos 154 cm de elevação (primeira estação depois da elevação 120 cm) regista-se o aparecimento, pela primeira vez, de 5 espécies – *Fucus spiralis*, *Ralfsia verrucosa*, *Ceramium gaditanum*, *Porphyra umbilicalis* e *Calothrix crustacea*. Entre as elevações 154 cm e 215 cm assinala-se a existência das espécies *Cladophora albida*, *Ulva*

clathrata, *Sphacelaria cirrosa*, *Callithamnion corymbosum*, *Ceramium ciliatum*, *Ceramium virgatum*, *Corallina elongata*, *Erythrotrichia carnea*, *Gelidium pusillum* e *Herposiphonia secunda* que, apesar de se encontrarem já em elevações inferiores, estão também representadas neste intervalo e não voltam a aparecer depois dos 215 cm de elevação. Entre as elevações 228 cm e 258 cm só se registaram a presença das espécies *Blidingia minima*, *Fucus spiralis*, *Porphyra umbilicalis*, *Calothrix crustacea* e *Lichina pygmaea*.

4.3. Transecto 3

O transecto 3 (Figura 4.7.), com uma extensão de 23,5 metros, localizou-se entre os transectos 1 e 2.



Figura 4.7. Transecto 3 com 23,5 metros de extensão

A partir dos dados relativos à elevação para cada estação amostrada foi elaborado o perfil topográfico do transecto (Figura 4.8.) Na figura estão registadas também as quantidades de areia presentes em cada estação amostrada.

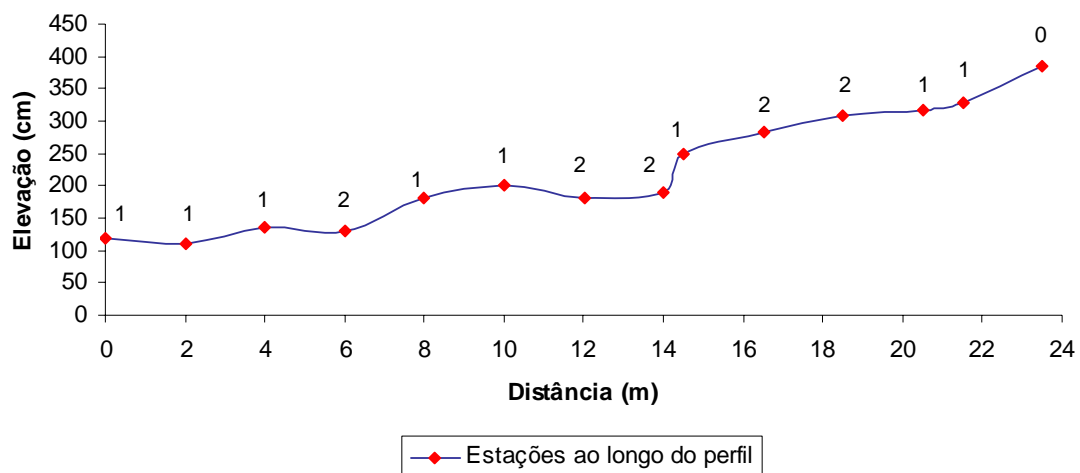


Figura 4.8. Perfil topográfico do transecto 3. Os números referem-se à quantidade de areia para cada estação amostrada. (0- sem areia, 1- pouca areia, 2 -areia média, 3-100% de areia)

O perfil topográfico desde transecto é o que apresenta menos irregularidades relativamente aos perfis dos outros dois transectos. A partir da observação da figura 4.8. verifica-se também que a estação correspondente ao maior valor de elevação é a única onde não se registou a presença de areia e que, em locais de depressão a areia se encontra acumulada.

Este transecto permitiu a obtenção de 14 amostras que, depois de observadas no laboratório, permitiram elaborar a tabela 4.3. onde se encontram registadas todas as espécies identificadas, por amostra e elevação. As amostras 10 e 11 correspondem a enclaves pelo que se encontram separadas das restantes uma vez que serão analisadas separadamente.

Tabela 4.3. Transecto 3 – Distribuição de espécies por amostra e elevação

	Amostra	2	1	4	3	5	7	8	6	9	12	13	14	10	11
Espécie	Elevação	110	120	130	135	180	180	190	200	250	317	328	385	283	309
<i>Bryopsis corymbosa</i>					X										
<i>Bryopsis pennata</i>		X	X	X	X		X								
<i>Chaetomorpha aerea</i>		X		X	X	X	X		X					X	X
<i>Cladophora albida</i>		X	X	X		X	X		X					X	
<i>Cladophora coelothrix</i>							X		X						
<i>Cladophora hutchinsiae</i>		X	X		X		X	X							
<i>Cladophora laetevirens</i>		X		X	X	X	X							X	
<i>Cladophora prolifera</i>			X	X	X	X	X	X	X					X	X
<i>Codium adhaerens</i>								X	X						
<i>Codium effusum</i>						X									
<i>Codium taylori</i>						X									
<i>Monostroma obscurum</i>		X			X	X	X	X						X	X
<i>Rhizoclonium tortuosum</i>							X								
<i>Ulva clathrata</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X
<i>Ulva compressa</i>				X	X		X			X	X	X			X
<i>Ulva rigida</i>		X	X	X	X	X	X			X				X	
<i>Valonia utricularis</i>		X	X			X	X	X							
<i>Cladostephus spongiosus</i>		X	X		X		X								
<i>Colpomenia peregrina</i>		X	X	X	X	X	X	X	X						
<i>Cystoseira compressa</i>					X										
<i>Cystoseira tamariscifolia</i>			X	X	X	X									
<i>Dictyopteris polypodioides</i>					X										
<i>Dictyota dichotoma</i>		X	X	X	X	X	X	X	X					X	
<i>Feldmannia irregularis</i>				X	X										
<i>Fucus spiralis</i>										X	X	X	X		X
<i>Halopteris filicina</i>			X												
<i>Padina pavonica</i>						X	X		X						
<i>Ralfsia verrucosa</i>										X	X	X			
<i>Sargassum vulgare</i>			X	X	X										
<i>Sphacelaria cirrosa</i>		X	X	X	X	X	X	X	X					X	
<i>Stypocaulon scoparium</i>		X	X	X	X	X	X	X	X					X	X
<i>Taonia atomaria</i>		X		X	X										
<i>Acrosorium ciliolatum</i>		X	X	X	X			X	X					X	
<i>Aglaothamnion hookeri</i>				X				X							

Espécie	Elevação	110	120	130	135	180	180	190	200	250	317	328	385	283	309
<i>Aglaothamnion pseudobyssoides</i>			X		X										
<i>Aglaothamnion tripinnatum</i>				X		X	X								
<i>Anotrichium barbatum</i>		X	X	X	X				X						
<i>Anotrichium furcellatum</i>															X
<i>Anotrichium tenue</i>						X									
<i>Antithamnion cruciatum</i>				X	X	X	X	X	X						
<i>Antithamnion villosum</i>				X											
<i>Aphanocladia stichidiosa</i>					X	X	X	X	X						X
<i>Asparagopsis armata</i>			X	X		X	X							X	
<i>Bangia atropurpurea</i>						X									
<i>Boergeseniella fruticulosa</i>		X	X	X	X	X	X	X							
<i>Bornetia secundiflora</i>		X		X											
<i>Callithamnion corymbosum</i>				X	X		X	X	X						
<i>Caulacanthus ustulatus</i>						X				X				X	
<i>Centroceras clavulatum</i>			X	X	X	X	X	X	X					X	X
<i>Ceramium ciliatum</i>		X		X	X	X	X	X	X					X	X
<i>Ceramium cimbricum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X						
<i>Ceramium diaphanum</i>			X												
<i>Ceramium echionotum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X						
<i>Ceramium flaccidum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X						X
<i>Ceramium gaditanum</i>												X			
<i>Ceramium tenerrimum</i>			X												
<i>Ceramium virgatum</i>						X	X	X							X
<i>Champia parvula</i>		X	X	X	X	X	X	X	X					X	
<i>Chondracanthus acicularis</i>			X	X		X	X	X	X						
<i>Chondracanthus teedei</i>					X										
<i>Chondria capillaris</i>				X		X	X	X	X					X	
<i>Chondria coerulescens</i>						X	X								
<i>Colaconema daviesii</i>			X	X	X	X	X								
<i>Compsothamnion thuyoides</i>							X								
<i>Corallina elongata</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	
<i>Crouania attenuata</i>		X	X	X	X			X	X						
<i>Dasya corymbifera</i>							X								
<i>Dasya hutchinsiae</i>		X	X	X	X		X		X						
<i>Dasya ocellata</i>				X	X			X	X						
<i>Diplothamnion jolyi</i>		X													
<i>Erythrotrichia carnea</i>			X	X	X	X		X	X						

Espécie	Elevação	110	120	130	135	180	180	190	200	250	317	328	385	283	309
<i>"Falkenbergia rufolanosa"</i>		X	X	X	X	X	X		X						
<i>Gastroclonium reflexum</i>		X	X	X	X	X									
<i>Gelidium corneum</i>				X											X
<i>Gelidium pusillum</i>						X			X	X		X		X	
<i>Gelidium spinosum</i>			X		X	X	X								
<i>Gymnogongrus crenulatus</i>					X										
<i>Halopithys incurva</i>		X	X	X	X										
<i>Halurus equisetifolius</i>				X			X								
<i>Halurus flosculosus</i>				X			X								
<i>Herposiphonia secunda</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	
<i>Heterosiphonia crispella</i>		X	X	X	X	X	X	X	X						
<i>Heterosiphonia japonica</i>					X		X	X	X						
<i>Hildenbrandia rubra</i>											X				
<i>Hypnea musciformis</i>		X		X	X										X
<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>		X	X	X	X	X	X		X						
<i>Jania longifurca</i>				X	X										
<i>Jania rubens</i>		X	X	X	X	X	X	X	X					X	X
<i>Laurencia chondrioides</i>									X						
<i>Laurencia obtusa</i>		X	X	X	X	X	X	X		X				X	
<i>Lophosiphonia reptabunda</i>												X			
<i>Melobesia membranacea</i>		X	X	X	X	X	X	X							
<i>Mesophyllum lichenoides</i>		X	X	X	X	X			X					X	
<i>Monosporus pedicellatus</i>		X	X	X	X										
<i>Nitophyllum punctatum</i>		X		X											
<i>Ophidocladus simpliciusculus</i>			X	X		X	X	X						X	
<i>Parviphycus tenuissimus</i>			X				X		X						
<i>Peyssonnelia squamaria</i>					X										
<i>Pleonosporium borreii</i>			X	X											
<i>Pleonosporium flexuosum</i>				X											
<i>Plocamium cartilagineum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X					X	X
<i>Polysiphonia atlantica</i>					X										
<i>Polysiphonia denudata</i>							X		X						
<i>Polysiphonia furcellata</i>						X									
<i>Polysiphonia nigra</i>								X							
<i>Polysiphonia opaca</i>						X	X								
<i>Polysiphonia tripinnata</i>														X	X
<i>Porphyra umbilicalis</i>										X		X			

Espécie	Elevação	110	120	130	135	180	180	190	200	250	317	328	385	283	309
<i>Pterocladia capillacea</i>		X	X	X	X										
<i>Pterosiphonia ardreana</i>		X	X	X	X	X	X	X							
<i>Pterosiphonia complanata</i>			X	X	X	X	X	X						X	
<i>Pterosiphonia pennata</i>			X	X	X	X	X	X	X					X	
<i>Pterothamnion crispum</i>		X	X	X	X		X	X							
<i>Rhodophyllis divaricata</i>				X	X										
<i>Seirospora interrupta</i>							X								
<i>Spermothamnion repens</i>		X		X	X										
<i>Streblocladia collabens</i>				X				X						X	
<i>Stylonema alsidii</i>								X	X						
<i>Titanoderma pustulatum</i>		X	X	X	X	X	X	X							
<i>Trailliella intricata</i>		X			X			X							
<i>Calothrix crustacea</i>										X		X	X		
<i>Oscillatoriales</i>		X	X		X	X		X		X	X				X
<i>Lichina pygmaea</i>													X		
N.º total de espécies de algas verdes, castanhas e vermelhas		48	55	70	69	56	62	46	43	11	4	8	1	29	18
Quantidade de areia		1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	0	2	2
Cespitosidade		0	0	0	1	3	2	3	3	2	0	2	0	3	2

A partir da observação dos dados da tabela 4.3. verifica-se para este transecto, à semelhança do que aconteceu para os outros dois, a existência de um muito maior número de espécies de algas vermelhas (87 espécies) do que de espécies de algas verdes (17 espécies) e de espécies de algas castanhas (15 espécies).

4.3.1. Riqueza específica

A figura 4.9. é relativa à riqueza específica, para o conjunto das divisões Chlorophyta, Ochrophyta e Rhodophyta por elevação. Na figura encontra-se registada também a quantidade de areia para cada estação amostrada (curva a vermelho) e o grau de cespitosidade da amostra (curva a azul).

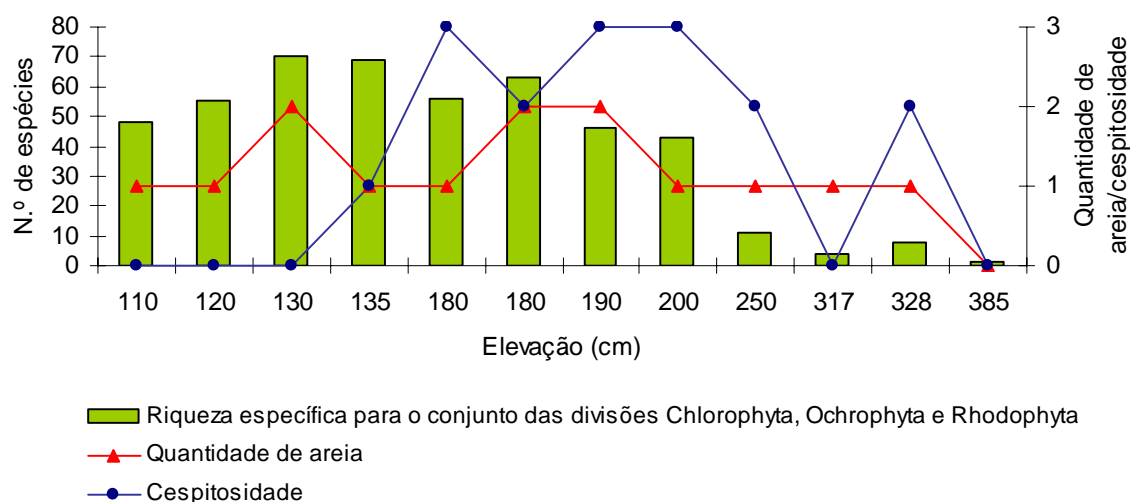


Figura 4.9 Riqueza específica para o conjunto das divisões Chlorophyta, Ochrophyta e Rhodophyta. A curva a vermelho é relativa à quantidade de areia (0-sem areia, 1-pouca areia, 2-areia média, 3-100% de areia) para cada estação amostrada e a curva a azul é relativa ao grau de cespitosidade da amostra (0-não cespitosa, 1-pouco cespitosa, 2-muito cespitosa, 3-totalmente cespitosa)

A partir da observação da figura 4.9. volta a identificar-se um padrão geral de diminuição da riqueza específica com a elevação, tal como o que se verificou para o

transecto 1. Quando a quantidade de areia e/ou a cespitosidade diminuíram ou se mantiveram ao aumentar a elevação, a tendência verificada foi de diminuição da riqueza específica. No entanto, um aumento de elevação, acompanhado do aumento ou da manutenção da quantidade de areia e/ou da cespitosidade, traduz-se numa tendência de aumento da riqueza específica.

4.3.2. Distribuição vertical das espécies

A partir da análise da tabela 4.3., é visível a existência de uma fronteira muito clara dos 200 cm para os 250 cm de elevação, marcada pelo desaparecimento de 38 espécies, nomeadamente as espécies *Chaetomorpha aerea*, *Cladophora albida*, *Cladophora coelothrix*, *Cladophora prolifera*, *Codium adhaerens*, *Colpomenia peregrina*, *Dictyota dichotoma*, *Padina pavonica*, *Sphacelaria cirrosa*, *Stypocaulon scoparium*, *Acrosorium ciliolatum*, *Anotrichium barbatum*, *Antithamnion cruciatum*, *Aphanocladia stichidiosa*, *Callithamnion corymbosum*, *Centroceras clavulatum*, *Ceramium ciliatum*, *Ceramium cimbricum*, *Ceramium echionotum*, *Ceramium flaccidum*, *Champia parvula*, *Chondracanthus acicularis*, *Chondria capillaris*, *Crouania attenuata*, *Dasya hutchinsiae*, *Dasya ocellata*, *Erythrotrichia carnea*, *Falkenbergia rufolanosa*, *Heterosiphonia crispella*, *Heterosiphonia japonica*, *Hypoglossum hypoglossoides*, *Jania rubens*, *Mesophyllum lichenoides*, *Parviphycus tenuissimus*, *Plocamium cartilagineum* e *Polysiphonia denudata*, *Pterosiphonia pennata* e *Stylonema alsidii*. Para este transecto é de assinalar ainda outras 66 espécies que deixam de estar representadas antes dos 200 cm de elevação e que não voltam a aparecer. Assim, no

total das 120 espécies identificadas para o transecto, 104 não voltaram a ser identificadas depois dos 200 cm de elevação.

Aos 250 cm de elevação (primeira estação amostrada depois dos 200 cm de elevação) foram identificadas, pela primeira vez, as espécies *Fucus spiralis*, *Ralfsia verrucosa* e *Porphyra umbilicalis*. As espécies *Corallina elongata* e *Herposiphonia secunda* presentes em todas as amostras e em quantidade abundante até esta elevação, não voltaram a ser identificadas depois disso. Para cima dos 250 cm de elevação há ainda a registrar a presença de espécies que não tinham aparecido até aqui, nomeadamente as espécies *Ceramium gaditanum*, *Hildenbrandia rubra* e *Lophosiphonia reptabunda*.

4.4. Padrão de zonação na Praia da Vigia

A partir da análise qualitativa da distribuição de espécies, transecto a transecto, parecem identificar-se quatro zonas verticais. A primeira zona, a mais inferior, é evidenciada apenas no transecto 2 através da presença de espécies que só se encontram nesta zona (Tabela 4.2.). A segunda zona é a que corresponde a um conjunto de espécies que se encontram no primeiro transecto até aos 179 cm de elevação (Tabela 4.1.), no segundo transecto até aos 120 cm de elevação (Tabela 4.2.) e no terceiro transecto até aos 200 cm de elevação (Tabela 4.3.). A terceira zona, perceptível nos três transectos, evidencia-se pelo aparecimento de espécies que não se tinham identificado anteriormente (Tabelas 4.1., 4.2. e 4.3.) e a quarta zona, ainda que menos nítida do que as anteriores, distingue-se pela redução do número de espécies e pelo facto de deixarem de estar presentes espécies que se encontravam na zona anterior (Tabelas 4.1., 4.2. e 4.3.).

Através do tratamento de dados por análise multivariada foi determinada a similaridade das amostras em função das espécies presentes. A figura 4.10. é relativa ao dendrograma resultante do agrupamento aglomerativo hierárquico. No eixo horizontal estão representadas as elevações e no eixo vertical o nível de similaridade. Esta análise foi feita para o conjunto das amostras dos três transectos e inclui os quatro enclaves.

*Análise de cluster do intertidal da P. da Vigia
Com enclaves*

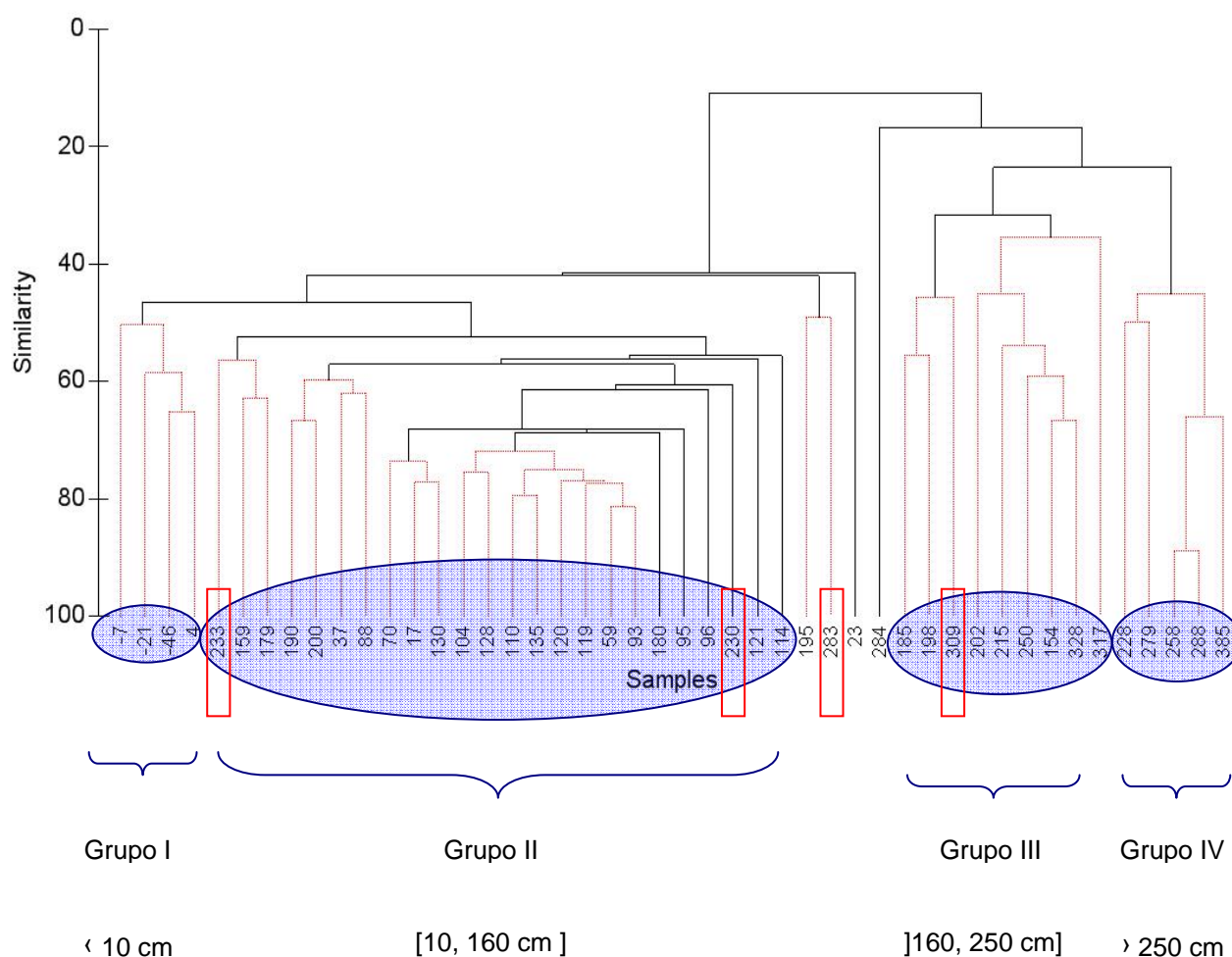


Figura 4.10. Dendrograma relativo à análise hierárquica aglomerativa (cluster) e representativo da similaridade entre as amostras recolhidas a diferentes elevações nos três transectos. No eixo horizontal estão representadas as elevações correspondentes às várias amostras e no eixo vertical a percentagem de similaridade em função das espécies presentes. Os rectângulos, a vermelho, correspondem aos enclaves e a azul podem ver-se os quatro grupos evidenciados

A partir da análise da figura 4.10. distinguem-se quatro grupos. O grupo I inclui as amostras localizadas entre as elevações – 46 e 4 cm. Todas as amostras deste intervalo apresentam as espécies *Acrosorium ciliolatum*, *Chaetomorpha aerea*, *Dictyopteris polypodioides*, *Dictyota dichotoma*, *Halopithys incurva*, *Herposiphonia secunda*, *Jania rubens*, *Mesophyllum lichenoides*, *Plocamium cartilagineum*, *Pterocladella capillacea*, *Sphacelaria cirrosa* e *Stypocaulon scoparium*, espécies estas que se encontram, no entanto, todas elas também em elevações superiores. As espécies *Ahnfeltiopsis devoniensis*, *Cryptonemia seminervis*, *Gracilaria multipartita*, *Gracilaria gracilis* e *Cymodocea nodosa* encontram-se apenas até aos 4 cm de elevação, não aparecendo nunca depois disso. Poderá considerar-se ainda como característica desta zona a espécie *Cystoseira usneoides*, que aparece uma única vez mais aos 23 cm de elevação, não tendo voltado a ser identificada a partir daí. Na figura 4.10, pode ver-se que amostra correspondente aos 23 cm se encontra separada do grupo I, o que se deverá ao facto de apresentar um menor número de espécies e ser também a única amostra, nos três transectos, onde foi identificada a espécie *Plocamium raphelisianum*.

O segundo grupo que se evidencia a partir da análise da figura 4.10. inclui as amostras localizadas entre os 17 e os 200 cm de elevação. Fazem ainda parte deste grupo dois enclaves, correspondentes às elevações 230 e 233 cm. Neste grupo II verifica-se uma maior similaridade para o conjunto das amostras localizadas até aos 135 cm de elevação. Atendendo a que o primeiro grupo inclui as amostras até aos 4 cm de elevação e que a primeira amostra para o grupo II se localiza aos 17 cm de elevação considerar-se-á que a zona evidenciada pelo grupo II tem um limite inferior de 10 cm. Como limite superior para esta segunda zona estabelece-se a elevação 160 cm uma vez que a amostra de menor elevação do grupo III corresponde aos 154 cm. Assim,

considerando a segunda zona compreendida entre as elevações 10 e 160 cm, as espécies que caracterizam esta zona serão as que só aparecem entre estes limites, não tendo sido identificadas nem para elevações inferiores nem superiores. As espécies características da zona II são então *Aglaothamnion pseudobyssoides*, *Antithamnion villosum*, *Boergeseniella thuyoides*, *Bryopsis corymbosa*, *Bryopsis hypnoides*, *Ceramium codii*, *Ceramium tenerrimum*, *Chondracanthus teedei*, *Chondria dasyphylla*, *Choreonema thuretii*, *Cladophora conferta*, *Cryptopleura ramosa*, *Derbesia marina*, *Erythroglossum lusitanicum*, *Gastroclonium ovatum*, *Gymnogongrus griffithsiae*, *Gymnothamnion elegans*, *Jania longifurca*, *Liagora viscida*, *Lithophyllum incrustans*, *Lomentaria articulata*, *Monosporus pedicellatus*, *Nitophyllum punctatum*, *Pedobesia simplex*, *Peyssonnelia dubyi*, *Peyssonnelia harveyana*, *Phyllariopsis brevipes*, *Plocamium raphelisianum*, *Polysiphonia fibrata*, *Polysiphonia furcellata*, *Polysiphonia scopulorum*, *Ptilothamnion sphaericum*, *Rhodymenia holmesii*, *Rytiphlaea tinctoria*, *Taonia atomaria*, *Ulva flexuosa* e *Zanardinia typus*.

Os grupos III e IV apresentam várias espécies em comum e que não estão presentes em nenhum dos dois grupos anteriores verificando-se que a descontinuidade que separa estas duas zonas não é tão clara como as duas descontinuidades anteriores. As espécies que surgem pela primeira vez são *Bachelotia antillarum*, *Blidingia minima*, *Callithamnion tetragonum*, *Calothrix crustacea*, *Ceramium gaditanum*, *Codium adhaerens*, *Fucus spiralis*, *Hildenbrandia rubra*, *Lichina pygmaea*, *Porphyra umbilicalis* e *Ralfsia verrucosa*. Destas, *Bachelotia antillarum*, *Callithamnion tetragonum* e *Codium adhaerens* não estão presentes no grupo IV e a espécie *Hildenbrandia rubra* não está presente no grupo III.

O grupo III inclui amostras correspondentes a nove elevações diferentes. A amostra relativa à elevação 309 cm corresponde a um enclave e, das outras oito, seis localizam-se até aos 250 cm de elevação. Assim, poderá considerar-se que o grupo III correspondente a uma terceira zona vertical, que se iniciará aos 160 cm e irá até aos 250 cm de elevação. O grupo IV, que inclui amostras compreendidas entre 228 cm e 385 cm, corresponderá à quarta zona vertical, que se localizará para cima dos 250 cm de elevação. A elevação 228, que faz parte deste grupo IV, corresponde a duas amostras que apresentam um reduzido número de espécies.

Para além da elevação 23 cm, já referida anteriormente e que não se inclui em nenhum dos quatro grupos formados, também as elevações 195 cm e 284 cm não fazem parte de nenhum dos grupos. A elevação 195 cm corresponde a duas amostras do transecto 2 (Tabela 4.2.), que possuem espécies das zonas II e III, sendo por isso de transição, o que explicará a sua não inclusão em nenhum dos grupos. Para além disso uma dessas amostras corresponde a um topo de rocha (Anexo II). Relativamente à elevação 284 cm, trata-se de uma amostra do transecto 1 (Tabela 4.1.) que inclui apenas a espécie *Fucus spiralis*, que faz parte de uma banda voltada a Norte com 90 cm de amplitude vertical (Anexo I), não se encontrando presente mais nenhuma outra espécie.

A tabela 4.4 representa o padrão de zonação vertical para a Praia da Vigia, bem como as espécies que se consideraram como sendo as mais identificativas de cada uma das zonas. As quatro zonas identificadas serão designadas por infralitoral, litoral inferior, litoral médio e litoral superior.

Tabela 4.4. Padrão de zonação vertical para a Praia da Vigia

<p>Espécies identificativas:</p> <p><i>Blidingia minima</i>, <i>Calothrix crustacea</i>, <i>Ceramium gaditanum</i>, <i>Fucus spiralis</i>, <i>Hildenbrandia rubra</i>, <i>Lichina pygmaea</i>, <i>Porphyra umbilicalis</i>, <i>Ralfsia verrucosa</i></p>	<p>> 250 cm Litoral superior</p>
<p>Espécies identificativas:</p> <p><i>Bachelotia antillarum</i>, <i>Blidingia minima</i>, <i>Callithamnion tetragonum</i>, <i>Calothrix crustacea</i>, <i>Ceramium gaditanum</i>, <i>Codium adhaerens</i>, <i>Fucus spiralis</i>, <i>Lichina pygmaea</i>, <i>Porphyra umbilicalis</i>, <i>Ralfsia verrucosa</i></p>	<p>] 160, 250 cm] Litoral médio</p>
<p>Espécies identificativas:</p> <p><i>Aglaothamnion pseudobyssoides</i>, <i>Antithamnion villosum</i>, <i>Boergeseniella thuyoides</i>, <i>Bryopsis corymbosa</i>, <i>Bryopsis hypnoides</i>, <i>Ceramium codii</i>, <i>Ceramium tenerimum</i>, <i>Chondracanthus teedei</i>, <i>Chondria dasyphylla</i>, <i>Choreonema thuretii</i>, <i>Cladophora conferta</i>, <i>Cryptopleura ramosa</i>, <i>Derbesia marina</i>, <i>Erythroglossum lusitanicum</i>, <i>Gastroclonium ovatum</i>, <i>Gymnogongrus griffithsiae</i>, <i>Gymnothamnion elegans</i>, <i>Jania longifurca</i>, <i>Liagora viscida</i>, <i>Lithophyllum incrustans</i>, <i>Lomentaria articulata</i>, <i>Monosporus pedicellatus</i>, <i>Nitophyllum punctatum</i>, <i>Pedobesia simplex</i>, <i>Peyssonnelia dubyi</i>, <i>Peyssonnelia harveyana</i>, <i>Phyllariopsis brevipes</i>, <i>Plocamium raphelisiaum</i>, <i>Polysiphonia fibrata</i>, <i>Polysiphonia furcellata</i>, <i>Polysiphonia scopulorum</i>, <i>Ptilothamnion sphaericum</i>, <i>Rhodomenia holmesii</i>, <i>Rytidhlaea tinctoria</i>, <i>Taonia atomaria</i>, <i>Ulva flexuosa</i>, <i>Zanardinia typus</i></p>	<p>[10, 160 cm] Litoral inferior</p>
<p>Espécies identificativas:</p> <p><i>Cystoseira usneoides</i>, <i>Ahnfeltiopsis devoniensis</i>, <i>Cryptonemia seminervis</i>, <i>Gracilaria gracilis</i>, <i>Gracilaria multipartita</i>, <i>Cymodocea nodosa</i></p>	<p>< 10 cm Infralitoral</p>

4.5. Enclaves

No conjunto dos três transectos efectuados há a considerar quatro enclaves, um no transecto 1, um no transecto 2 e dois no transecto 3. O enclave do transecto 1, localizado aos 233 cm de elevação, correspondente a um enclave com alguma profundidade (Anexo I), tendo sido identificadas, na respectiva amostra, 38 espécies no total, sendo 7 espécies de algas verdes, 8 espécies de algas castanhas, 22 espécies de algas vermelhas e a cianobactéria *Calothrix crustacea*. A quantidade de areia foi 0 e o grau de cespitosidade 1 (Tabela 4.1). Para o enclave do transecto 2, aos 230 cm de elevação (Anexo II), foram identificadas 57 espécies diferentes, sendo 8 espécies de algas verdes, 12 espécies de algas castanhas e 37 espécies de algas vermelhas. A quantidade de areia foi 1 e o grau de cespitosidade 2 (Tabela 4.2.). Neste enclave, de pequeno tamanho e pouca profundidade, para além da comunidade cespitosa foram identificadas várias espécies epífitas em *Cystoseira compressa* e em *Sargassum vulgare*. Relativamente aos enclaves do transecto 3 (Anexo III), para a amostra aos 283 cm de elevação foram identificadas 29 espécies de algas, sendo 7 espécies de algas verdes, 3 espécies de algas castanhas e 19 espécies de algas vermelhas, tendo a amostra uma quantidade de areia 2 e grau de cespitosidade 3 (Tabela 4.3.). Relativamente à amostra aos 309 cm de elevação, o número de espécies identificadas foi de 18, sendo 5 de algas verdes, 2 de algas castanhas e 11 de algas vermelhas com valores de quantidade de areia e de grau de cespitosidade de 2 para ambos os parâmetros (Tabela 4.3.).

A partir da figura 4.10. constata-se que os enclaves aos 230 cm e aos 233 cm ficam incluídos no grupo II, ou seja no nível inferior ao que correspondem as suas elevações. Se compararmos estes dois enclaves, verifica-se uma maior riqueza específica para o

enclave aos 230 cm, o que se poderá relacionar com uma maior quantidade de areia e um maior grau de cespitosidade.

Relativamente ao enclave aos 309 cm verifica-se que está incluído no grupo III que corresponde à zona vertical situada entre os 160 e os 250 cm de elevação. Portanto, também este enclave fica agrupado com as amostras correspondentes ao nível inferior. Quanto ao enclave aos 283 cm, que não se inclui em nenhum dos grupos formados, apresenta uma elevada similaridade com a amostra que corresponde aos 195 cm de elevação e que também não ficou incluída em nenhum dos quatro grupos.

O número de espécies identificadas para os enclaves (Tabelas 4.1, 4.2 e 4.3) é claramente superior relativamente ao número de espécies identificadas na zona vertical onde se encontram. Foram identificadas para os quatro enclaves várias espécies encontradas na segunda zona vertical – litoral inferior, de que se salientam as que são comuns a todos ou a alguns dos enclaves e que são *Bryopsis pennata*, *Chaetomorpha aerea*, *Cladophora albida*, *Cladophora laetevirens*, *Cladophora prolifera*, *Monostroma obscurum*, *Ulva compressa*, *Ulva clathrata*, *Ulva rigida*, *Colpomenia peregrina*, *Cystoseira compressa*, *Dictyota dichotoma*, *Sphacelaria cirrosa*, *Stypocaulon scoparium*, *Acrosorium ciliolatum*, *Aphanocladia stichidiosa*, *Boergesenella fruticulosa*, *Caulacanthus ustulatus*, *Callithamnion corymbosum*, *Centroceras clavulatum*, *Ceramium ciliatum*, *Ceramium flaccidum*, *Ceramium virgatum*, *Chondria coerulescens*, *Corallina elongata*, *Gelidium corneum*, *Gelidium pusillum*, *Griffithsia opuntioides*, *Herposiphonia secunda*, *Hypnea musciformis*, *Jania rubens*, *Laurencia obtusa*, *Mesophyllum lichenoides*, *Plocamium cartilagineum*, *Pleonosporium borrieri*, *Pterosiphonia complanata* e *Pterosiphonia pennata*. Há ainda a salientar as espécies *Ceramium ciliatum*, *Jania rubens*, *Monostroma obscurum*, *Stypocaulon scoparium* e

Ulva clathrata que estão presentes nos quatro enclaves. A espécie *Hydroclathrus clathratus*, identificada na amostra correspondente aos 230 cm de elevação, não foi encontrada mais nenhuma vez, sendo assim a única espécie, de todas as identificadas, presente apenas em situação de enclave.

No enclave do transecto 1 (233 cm), que tem alguma profundidade, registaram-se as espécies *Fucus spiralis*, *Porphyra umbilicalis* e *Calothrix crustacea* (Tabela 4.1.) características já da terceira e quarta zona verticais – litoral médio e litoral superior. A espécie *Fucus spiralis* encontra-se também presente no enclave do transecto 3, aos 309 cm. Este enclave, de pequena profundidade, é o que apresenta menor número de espécies diferentes (Tabela 4.3.) O enclave do transecto 2, corresponde ao que apresenta maior número de espécies diferentes (Tabela 4.2.). Apesar de não se tratar de um enclave de grande tamanho e a sua profundidade ser relativamente pequena, o maior número de espécies poderá dever-se ao facto de se encontrarem predominantemente sob a forma cespitosa.

5. DISCUSSÃO

Na Praia da Vigia, a presença de um muito maior número de espécies de algas vermelhas, comparativamente com o número de espécies de algas verdes, castanhas ou cianobactérias, dever-se-á ao facto de estas algas serem muito mais numerosas do que quaisquer outras. Segundo Lee (1999) a maior parte das espécies de algas no mundo são algas vermelhas, com mais de 4000 espécies descritas.

Relativamente à riqueza específica, a sua tendência de diminuição com a elevação resultará sobretudo do tempo de exposição das algas ao ar. Segundo Dawes (1997) a exposição das algas do intertidal ao ar é causa de stress devido à desidratação, ao aumento da concentração de soluto nas células e à incapacidade de utilização de nutrientes, que são características da dessecação. Hawkins e Jones (1992) referem que, para a maior parte das espécies costeiras se verifica a existência de um gradiente de stress unidireccional, dos níveis mais baixos para os níveis mais elevados do intertidal, devido ao aumento do tempo de exposição ao ar, podendo, em níveis acima do limite superior da preia-mar morta verificar-se a ocorrência de vários dias sem imersão a não ser que ocorram tempestades. Quando dentro de água, as condições ambientais em que se encontram os organismos são estáveis. A salinidade é virtualmente constante e as variações de temperatura são pequenas. Por outro lado, o dióxido de carbono necessário para a fotossíntese é abundante e os nutrientes como os nitratos e os fosfatos, para a realização da síntese proteica encontram-se normalmente disponíveis. Webber e Thurman (1991) mencionam que apenas alguns organismos mais resistentes, conseguem tolerar a exposição ao ar que se verifica para níveis elevados no intertidal, onde existe um menor número de espécies. Prathep (2005) refere também um maior

número de espécies de algas para o nível inferior de uma zona de costa moderadamente exposta, durante a estação seca.

Para os três transectos nem sempre a uma maior elevação corresponde um menor número de espécies (Figuras 4.3, 4.6. e 4.9.), o que indicia a influência de outros factores na distribuição das algas para além da elevação. Segundo Hawkins e Jones (1992), aspectos da geologia ou topografia da costa ou características particulares das rochas podem modificar o grau de exposição ou de dessecação e características ambientais específicas em determinados locais da costa permitem a existência de microhabitats característicos.

Na Praia da Vigia, os factores que parecem influenciar a riqueza específica das algas ao longo do perfil vertical são a elevação, a quantidade de areia presente no substrato e o grau de cespitosidade. Em situações pontuais, as variáveis inclinação do substrato e orientação a Norte parecem também influenciar a riqueza específica. Nesta praia, o número de espécies diminui normalmente com a elevação se as outras condições se mantêm constantes. No entanto, o aumento da quantidade de areia e/ou da cespitosidade fazem, quase sempre, aumentar o número de espécies para maiores elevações. Constatase ainda que a cespitosidade e a quantidade de areia em cada amostra são muitas vezes equivalentes verificando-se que a cespitosidade está frequentemente associada com a quantidade de areia presente na amostra. Segundo Airoidi (2003) os sedimentos afectam profundamente a composição, estrutura e dinâmica das comunidades em costas rochosas, limitando a abundância de certas espécies e favorecendo o desenvolvimento de outras. Segundo a mesma autora, o subtidal e o intertidal de costas rochosas afectados por sedimentos aparecem frequentemente dominados por espécies cuja

morfologia tende a acumular e a aprisionar sedimentos. Dessas espécies, as mais comuns e abundantes são pequenas macroalgas, densamente interligadas formando carpetes. A composição e estrutura dessas carpetes podem ser extremamente variáveis, podendo ser formadas por filamentos, algas calcárias articuladas ou algas cilíndricas corticadas. No entanto, apesar da sua morfologia variável, todas tendem a estar associadas com sedimentos que aprisionam, sendo os sedimentos considerados como um constituinte estrutural das algas que formam carpetes (Stewart, 1983; Airoidi e Virgílio, 1998).

Na Praia da Vigia, a areia acumulada, que se verifica quase sempre em zonas de depressão e fendas formadas entre rochas adjacentes, poderá ajudar a manter alguma humidade podendo contribuir também para uma diminuição do hidrodinamismo. Há a salientar o facto de, no início de cada um dos três transectos, a areia acumulada ser em pouca quantidade (Figuras 4.2.e 4.8.), ou nem existir, apesar de se tratar de uma depressão acentuada (Figura 4.5.), o que se deverá ao facto de se tratarem de locais de maior hidrodinamismo, em que areia se encontra em permanente movimento.

O facto das espécies se encontrarem sob a forma cespitosa faz com que constituam como que uma carpete rasteira em que, os indivíduos por estarem muito juntos, retêm a água, resistindo mais facilmente à dessecação e isto permitirá um maior número de espécies para maiores elevações que correspondem a situações mais adversas. Também ao nível dos enclaves a cespitosidade parece estar associada com uma maior riqueza específica se os enclaves se localizarem ao mesmo nível.

O substrato quando virado a Norte permitirá um maior número de espécies que resultará do facto de esta orientação proporcionar, para uma elevação já elevada, a existência de sombra que permite o aparecimento de espécies que, noutra situação de menos protecção, poderiam já não se encontrar presentes. Segundo Hawkins e Jones (1992) as espécies estendem-se geralmente até zonas mais elevadas na costa, quando localizadas à sombra ou em locais orientados a Norte. Nybakken (1997) refere que, os mesmos organismos se encontram, frequentemente, em locais de maior elevação nas rochas viradas a Norte do que nas rochas viradas a Sul, o que se deverá, se as outras condições se mantiverem idênticas, ao facto de as rochas com orientação a Norte, secarem de forma muito mais lenta, relativamente às que se encontram viradas a Sul.

Relativamente à inclinação do substrato, também esta variável parece influenciar a riqueza específica. Quando o substrato se encontra na posição horizontal o hidrodinamismo será mais atenuado relativamente ao que se verifica para faces sub- verticais ou verticais. O substrato horizontal permitirá também uma maior retenção de água e uma emersão por menor período de tempo. O conjunto destas condições proporcionará a fixação de um maior número de espécies num substrato com estas características, fazendo assim com que seja possível um aumento da riqueza específica.

A zonação vertical do intertidal da Praia da Vigia baseou-se, numa primeira análise, no estudo qualitativo da distribuição vertical das espécies, complementado e confirmado com o tratamento de dados efectuado por análise multivariada. Foram identificadas três discontinuidades que definem quatro zonas, caracterizadas pela presença de espécies que se consideraram identificativas de zona. As duas discontinuidades que separam o grupo I do grupo II e o grupo II do grupo III são mais nítidas do que a discontinuidade

que separa o grupo III do grupo IV. Relativamente à primeira zona, correspondente ao grupo I e localizada ao nível mais inferior (infralitoral), se se comparar com a zonação estabelecida por Ardré (1971) para o sector Sul da costa Portuguesa, só as espécies *Cryptonemia seminervis* e *Cystoseira usneoides* são referidas especificamente para este andar infralitoral e ambas para modo mediantemente batido a abrigado. A espécie *Ahnfeltiopsis devoniensis* (*Gymnogongrus devoniensis*) é mencionada por Cabioç'h *et al.* (1995) como uma alga de infralitoral, de modo abrigado e presente em Portugal. Relativamente à espécie *Gracilaria multipartita*, presente uma única vez na totalidade das amostras, é referida por Cabioç'h *et al.* (1995) como uma espécie infralitoral de zonas abrigadas e Ardré (1970) refere também esta espécie (*Gracilaria foliifera*) como bem representada nas estações abrigadas ou mediantemente batidas no andar infralitoral e no horizonte inferior do andar litoral. Quanto à espécie *Gracilaria gracilis* (*Gracilaria verrucosa*), identificada igualmente uma única vez, é também referida como uma espécie claramente do infralitoral por Cabioç'h *et al.* (1995). A Angiospérmica *Cymodocea nodosa*, que segundo Cabioç'h *et al.* (1995) se encontra em locais bem iluminados e protegidos, entre os 0,5 e os 10 metros de profundidade, foi encontrada, na Praia da Vigia, entre as elevações - 46 cm e 4 cm. Tal como o referido por Ardré (1971), também na Praia da Vigia muitas das espécies identificadas para esta primeira zona vertical mais inferior, continuam representadas na zona seguinte. O facto das espécies referidas se encontrarem apenas neste transecto 2 dever-se-á às características específicas do mesmo. O transecto corresponde ao que foi efectuado no local mais abrigado da praia e, por isso, mais protegido da acção das ondas, tendo sido também o único que abrangeu um sítio com valores de elevação tão baixos. As amostras onde foram identificadas as espécies referidas foram todas recolhidas na zona do transecto de maior profundidade e permanentemente coberta de água.

As espécies *Bryopsis pennata*, *Cladophora albida*, *Cladophora coelothrix*, *Cladophora prolifera*, *Ulva rigida*, *Valonia utricularis*, *Cladostephus spongiosus* (*Cladostephus verticillatus*) *Dictyota dichotoma*, *Padina pavonica*, *Sphacelaria cirrosa*, *Sphacelaria fusca*, *Stypocaulon scoparium* (*Halopteris scoparia*), *Aphanocladia stichidiosa*, *Antithamnion cruciatum*, *Caulacanthus ustulatus*, *Centroceras clavulatum*, *Ceramium ciliatum*, *Ceramium echionotum*, *Ceramium tenerrimum*, *Ceramium virgatum* (*Ceramium rubrum*), *Chondracanthus acicularis* (*Gigartina acicularis*), *Chondria coerulescens*, *Compsothamnion thuyoides*, *Corallina elongata* (*Corallina mediterranea*), *Crouania attenuata*, *Cryptopleura ramosa*, *Dasya ocellata*, *Gastroclonium reflexum*, *Gelidium corneum* (*Gelidium corneum*), *Gelidium pusillum*, *Griffithsia opuntioides*, *Gymnogongrus crenulatus* (*Gymnogongrus* sp.) *Herposiphonia secunda*, *Jania rubens*, *Jania longifurca*, *Lomentaria articulata*, *Lophosiphonia reptabunda*, *Nitophyllum punctatum*, *Ophidocladus simpliciusculus*, *Osmundea pinnatifida* (*Laurencia pinnatifida*), *Pleonosporium borneri*, *Pleonosporium flexuosum*, *Plocamium cartilagineum* (*Plocamium coccineum*), *Polysiphonia denudata*, *Pterocladia capillacea* (*Pterocladia capillacea*), *Pterosiphonia pennata*, *Rhodymenia pseudopalmata*, *Streblocladia collabens*, referidas por Ardré (1971) para o horizonte inferior do andar litoral para a costa Sul de Portugal, e a maior parte delas referenciadas para o modo mediantemente batido a abrigado, estão presentes na Praia da Vigia na segunda zona vertical (litoral inferior). É de salientar ainda que as espécies *Ceramium tenerrimum*, *Cryptopleura ramosa*, *Jania longifurca*, *Lomentaria articulata* e *Nitophyllum punctatum* fazem parte do conjunto de espécies que se considerou como de referência para esta segunda zona vertical. Relativamente às outras espécies consideradas identificativas da segunda zona vertical, também várias delas são referidas por Ardré (1970) para o horizonte inferior do andar litoral e que são nomeadamente as

espécies *Boergeseniella thuyoides*, *Ceramium tenerrimum*, *Chondracanthus teedei* (*Gigartina teedei*), *Chondria dasyphylla*, *Derbesia marina* (*Derbesia sp.*), *Gastroclonium ovatum*, *Gymnogongrus griffithsiae*, *Lithophyllum incrustans*, *Peyssonnelia dubyi*, *Peyssonnelia harveyana*, *Polysiphonia furcellata* e *Taonia atomaria*.

A discrepância entre os três transectos, relativamente à presença das espécies consideradas identificativas do litoral inferior, dever-se-á provavelmente às características próprias de cada transecto, uma vez que os transectos 1 e 3 correspondem a locais menos abrigados relativamente ao transecto 2, pelo que, o efeito das ondas nos transectos 1 e 3, se fará sentir até mais acima. Dawes (1997) menciona que a acção persistente das ondas pode causar uma expansão das zonas em locais da costa com uma maior energia, relativamente a zonas da costa mais protegidas. O transecto 3, com uma distribuição das espécies até mais acima, ao apresentar a topografia menos irregular, corresponderá a uma zona onde a água pode atingir níveis superiores, permitindo a presença das espécies até uma elevação também superior. Nybakken (1997) refere que as zonas no intertidal variam em extensão vertical como resultado da inclinação da superfície rochosa e da exposição à acção das ondas e que, quando se verifica uma inclinação gradual, as zonas individuais podem ser mais amplas.

O conjunto formado pela terceira e quarta zonas verticais (litoral médio e litoral superior) apresentam várias espécies em comum e a descontinuidade que as separa não é muito evidente. As espécies *Bachelotia antillarum*, *Callithamnion tetragonum* e *Codium adhaerens* são as que só estão presentes no litoral médio. As espécies *Bachelotia antillarum* e *Codium adhaerens* são referidas por Ardré (1970) também para

o horizonte médio do andar litoral. *Bachelotia antillarum* é mencionada para estações abrigadas ou mediantemente batidas e apenas para o litoral médio ou um pouco mais acima quando em poças e *Codium adhaerens* é referido também para o horizonte inferior e tanto para estações abrigadas como muito batidas.

A espécie *Fucus spiralis*, uma das espécies que marca o início do litoral médio na Praia da Vigia, e que apareceu em todos os transectos, está muito bem representada no transecto 1 (Anexo I), formando mesmo uma banda, com 90 cm de amplitude vertical. Segundo Fisher-Piette (1963 a), esta espécie não existiria no local pois é referida uma lacuna na costa Sul do Algarve, desde o Cabo de S. Vicente, inclusive e até à fronteira espanhola. A espécie *Fucus spiralis*, na Praia da Vigia, apresenta uma ampla distribuição, tendo sido identificada na maioria das amostras correspondentes ao litoral médio e ao litoral superior. Esta espécie é referida por diferentes autores também quer para o litoral médio quer para o litoral superior. Para estudos feitos em Portugal é de salientar que Ardré (1971) menciona a espécie, nas localidades onde foi identificada, sobretudo para o litoral médio mas indica também a sua presença no litoral superior. Santos e Melo (1984) referem esta espécie como característica do nível mais alto do intertidal na costa de Peniche e Boaventura, Ré, Fonseca e Hawkins (2002), num estudo feito ao longo da costa Portuguesa, mencionam a presença de *Fucus spiralis* nas regiões centro e sul do país na zona eulitoral. Outros autores como Bárbara e Cremades (1993) indicam *Fucus spiralis* como característica do litoral superior das costas protegidas. Gayral (1958), também a considera como uma espécie do litoral superior e Hawkins e Jones (1992) referem igualmente a espécie *Fucus spiralis* para o *upper eulitoral*.

Para além da espécie *Fucus spiralis*, as espécies *Blidingia minima*, *Ralfsia verrucosa*, *Ceramium gaditanum*, *Porphyra umbilicalis*, *Calothrix crustacea* e *Lichina pygmaea* estão presentes, na Praia da Vigia, igualmente na terceira e quarta zonas verticais identificadas. A espécie *Blidingia minima* é mencionada por Ardré (1970) como bem representada nas estações muito e pouco batidas no litoral médio e litoral superior. Relativamente à espécie *Ralfsia verrucosa*, esta é referida por Ardré (1971) para o litoral médio na costa Sul de Portugal. A espécie *Ceramium gaditanum* (*Ceramium flabelligerum*) é também mencionada por Ardré (1970) como frequente no horizonte médio em estações quer batidas quer abrigadas. Relativamente a *Porphyra umbilicalis*, referida por Ardré (1970) como presente sensivelmente ao nível do *Fucus spiralis*, vai ao encontro do que também se verifica na Praia da Vigia. A espécie *Lichina pygmaea* é referida por Ardré (1971) para o litoral médio e para o litoral superior na costa Sul de Portugal e a espécie *Calothrix crustacea* é mencionada para o litoral superior também da costa Sul.

A espécie *Hildenbrandia rubra* (*Hildenbrandia prototypus*), presente apenas na quarta zona vertical e considerada característica desta zona, é citada por Ardré (1971) como uma espécie bem desenvolvida, para o horizonte superior da costa Sul Portuguesa em modo abrigado, mas também comum no horizonte médio (Ardré, 1970). Bárbara e Cremades (1993) referem esta espécie para o litoral superior e supralitoral.

Em função do que foi referido para estas duas zonas, confirma-se assim que a descontinuidade que as separa é pouco nítida e que a generalidade das espécies se encontra nas duas zonas. Esta análise corresponde também ao que se observa no local, uma vez que o litoral médio corresponderá a uma banda estreita, em que as rochas se

encontram povoadas por cracas e lapas e em que a cobertura de algas diminui muito e deixa de ser total, relativamente ao litoral inferior. A transição para o litoral superior evidencia-se pela cor das rochas, que se torna mais escura devido à sua cobertura, praticamente total, por cianófitas.

Conforme já referido anteriormente, Ardré (1971) utilizou para a extensão vertical das principais espécies indicadoras da paisagem algológica, as subdivisões andar infralitoral (abaixo da baixa-mar de marés vivas), andar litoral (entre a baixa-mar das marés vivas e a preia-mar das marés vivas) e andar supralitoral (acima da preia-mar de marés vivas). O andar litoral foi ainda considerado dividido em três horizontes – inferior, médio e superior.

Atendendo a que no ano em que foi realizada a amostragem para este trabalho (2005) a preia-mar mais alta foi de 373 cm e a baixa-mar mais baixa foi de 33 cm, no dia 18 de Setembro (dados do Instituto Hidrográfico para o Porto de Faro), a zonação identificada para a Praia da Vigia é fortemente determinada pelos limites de maré uma vez que se considerou o limite para a zona mais inferior aos 10 cm de elevação e a última amostragem efectuada ocorreu aos 385 cm de elevação. Uma vez que a zonação estabelecida para a Praia da Vigia está também genericamente de acordo com a descrição de Ardré (1971), optou-se por utilizar a mesma nomenclatura para a denominação das zonas estabelecidas. A primeira zona mais inferior corresponde ao infralitoral, cujo limite superior é aproximadamente o da baixa-mar de marés vivas estando esta zona sempre submersa. A segunda zona vertical, litoral inferior, corresponde à zona que, ainda que alternadamente coberta e descoberta pelas marés em cada dia, sobretudo durante as marés vivas, estará menos tempo emersa. Assim, e

conforme verificado, as espécies que aqui se encontram são, na sua maior parte, diferentes das que se apresentam na zona seguinte e em muito maior número. Quanto à terceira zona, litoral médio, apresenta um número de espécies muito inferior relativamente à zona anterior, surgindo aqui várias espécies que não apareceram anteriormente e não se mantendo quase nenhuma das que se encontravam no litoral inferior. As condições aqui serão mais difíceis devido ao tempo de exposição ao ar que é muito maior, condições essas que se acentuarão no Verão, quando as temperaturas são particularmente elevadas. A quarta e última zona, litoral superior, corresponde provavelmente à parte do intertidal que, em muitos dias, não fica coberta pela maré e que apresenta ainda um número de espécies mais reduzido do que a zona anterior.

Relativamente aos enclaves, e em função das espécies identificadas, constata-se que proporcionam um habitat não característico do nível em que se encontram o que, e segundo Dawes (1997), se deverá ao facto de os enclaves apesar de se localizarem na zona intertidal poderem ser considerados como subconjuntos de comunidades do subtidal onde os factores abióticos temperatura, pH e salinidade são usualmente mais importantes do que a luz ou a actividade das ondas. Segundo Lobban e Harrison (1994) as comunidades existentes nos enclaves são difíceis de caracterizar devido às condições intrínsecas de cada enclave. Estas condições variam em função do tamanho do enclave e do seu volume de água pois, enclaves maiores e com maior volume de água estarão menos sujeitos a flutuações dos diferentes factores físicos ainda que existam outros factores (área superficial, profundidade do enclave, exposição à acção das ondas, localização à sombra e modelo de drenagem), para além do volume de água, que influenciam as condições físicas e químicas nos enclaves (Nybakken, 1997).

As espécies *Fucus spiralis*, *Porphyra umbilicalis* e *Calothrix crustacea*, presentes no enclave do transecto 1, evidenciam as condições diferentes deste enclave que, apesar de apresentar espécies características de níveis inferiores àquele em que se encontra, também possui espécies consideradas de nível superior, o que se deverá ao facto de ser um enclave profundo e possuir na zona mais junto à superfície condições idênticas às do nível onde o enclave se situa. Os géneros *Ulva*, *Cladophora* e *Chaetomorpha*, bem representados nos enclaves localizados em elevações superiores (Tabela 4.3.), evidenciam a presença de espécies eurióicas o que, segundo Nybbaken (1997), Cabioc'h (1992) e Lobban e Harrison (1994) faz com que dominem os enclaves localizados mais acima no intertidal. Estes enclaves estão sujeitos a condições de stress devido a mudanças na temperatura, salinidade, pH e concentração de oxigénio pelo que tendem a ser povoados por espécies tolerantes, como são algumas algas verdes (Lobban e Harrison, 1994). Quanto à espécie *Hydroclathrus clathratus*, identificada apenas para o enclave localizado aos 230 cm de elevação, é referida por Ardré (1970, 1971) como uma espécie de águas quentes que poderá ter o seu limite de distribuição setentrional no Sul de Portugal.

Relativamente aos enclaves, pode então considerar-se que proporcionam habitats diferentes e característicos de zonas inferiores uma vez que possuem condições distintas das das zonas envolventes onde se encontram. As algas estão imersas permanentemente e abrigadas da acção das ondas verificando-se assim um hidrodinamismo atenuado. A temperatura da água também será superior, ainda que a sua evaporação não pareça ser aqui determinante pelas espécies que se encontram presentes. Este conjunto de factores permitirá o desenvolvimento de diversas espécies de algas que não se desenvolveriam nesta zona se não se tratasse de um enclave.

No trabalho realizado por Ardré ao longo da costa Portuguesa não foi feita nenhuma amostragem na zona de Albufeira. As espécies mencionadas para Albufeira (Ardré, 1971) correspondem a dados de J. Feldman. Assim, a Praia do Carvoeiro será a localidade, das estudadas por Ardré, que se poderá comparar com a Praia da Vigia, pela sua proximidade geográfica. Do total das 168 espécies identificadas para a Praia da Vigia, 84 são comuns às identificadas para a Praia do Carvoeiro. Grande parte das outras espécies presentes na Praia da Vigia, apesar de não serem comuns à Praia do Carvoeiro, foram identificadas por Ardré (1971) para outras localidades como Praia da Rocha, Lagos, Sagres, Carrapateira, Sines e Outão. Há ainda a salientar as espécies *Aglaothamnion tripinnatum*, *Ahnfeltiopsis devoniensis*, *Anotrichium barbatum*, *Antithamnion villosum*, *Bryopsis corymbifera*, *Ceramium cimbricum*, *Cladophora conferta*, *Dasya corymbifera*, *Derbesia marina*, *Diplothamnion jolyi*, *Heterosiphonia crispella*, *Heterosiphonia japonica*, *Laurencia chondrioides*, *Polysiphonia fibrata* (p.c.), *Polysiphonia opaca*, *Polysiphonia simulans*, *Polysiphonia tripinnata*, *Pterothamnion crispum*, *Ptilothamnion sphaericum*, *Rhodymenia holmesii*, *Sargassum vulgare*, *Sphacelaria rigidula* e *Trailliella intricata* identificadas para a Praia da Vigia e que não estão descritas por Ardré (1971) para nenhuma das localidades estudadas ao longo da costa Portuguesa.

Algumas destas espécies foram referenciadas posteriormente para Portugal por outros autores, nomeadamente as espécies *Aglaothamnion tripinnatum* por Maggs & Hommersand, 1993; *Ahnfeltiopsis devoniensis*, Cremades *et al.*, 2002; *Bryopsis corymbifera*, Levring, 1974 (para a Madeira); *Ceramium cimbricum*, John *et al.*, 2004 (para a Madeira); *Dasya corymbifera*, Levring, 1974 (para a Madeira); *Heterosiphonia*

crispella, Neto, 1994 (para os Açores); *Polysiphonia opaca*, Levring, 1974 (para a Madeira) e Neto, 1994 (para os Açores); *Polysiphonia tripinnata*, Neto, Cravo & Haroun, 2001 (para a Madeira); *Pterothamnion crispum*, Cremades et al., 2002; *Ptilothamnion sphaericum*, Araújo, Bárbara e Sousa Pinto, in press; *Rhodymenia holmesii*, Cremades et al., 2002; *Sargassum vulgare*, Ribera et al., 1995; *Sphacelaria rigidula*, Neto, 1994 (para os Açores) e Neto, Cravo e Haroun, 2001 (para a Madeira).

As novas citações para a flora marinha Portuguesa são *Anotrichium barbatum*, *Antithamnion villosum*, *Cladophora conferta*, *Derbesia marina*, *Diplothamnion jolyi*, *Heterosiphonia japonica*, *Laurencia chondrioides*, *Polysiphonia fibrata* (p.c.), *Polysiphonia simulans* e *Trailliella intricata*.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Airoidi, L.; Virgilio, M. (1998). Responses of turf forming algae to spatial variations in the deposition of sediments. *Marine Ecology Progress Series* 165, 271-282.

Airoidi, L. (2003). The effects of sedimentation on rocky coast assemblages. *Oceanography and marine Biology: an Annual Review* 41, 161-236.

Amador, F., Silva, C., Baptista, J., Valente, R., Mendes, A., Rebelo, D., Pinheiro, E. (2001). Programa de Biologia e Geologia – 10º Ano. Ministério da Educação, Departamento do Ensino Básico, Lisboa. 99 pp.

Amador, F., Silva, C., Baptista, J., Valente, R., Mendes, A., Rebelo, D., Pinheiro, E. (2003). Programa de Biologia e Geologia – 11º Ano. Ministério da Educação, Departamento do Ensino Básico, Lisboa. 48 pp.

Ardre F. (1970). Contribution à l'étude des algues marines du Portugal. I. La flore. *Port. Acta Biol.* 10: 137-555.

Ardre, F. (1971). Contribution à l'étude des algues marines du Portugal. II. Écologie et chorologie. *Bull. Cent. Etud. Rech. Sci. Biarritz*, 8: 359-574.

Bárbara, I. , Cremades, J. (1993). Guía de las algas del litoral gallego. Casa de las Ciências. La Coruña. 190 pp.

Boaventura, D., Ré, P., Fonseca, L.C., Hawkins, S.J. (2002). Intertidal rocky shore communities of the continental Portuguese coast: analysis of distribution patterns. *Marine Ecology*, 23 (1): 69-90.

Cabioc'h J., Floc'h J.Y., Le Toquin A., Boudouresque C.-F., Meinesz A., Verlaque M. (1995). Guía de las algas de los mares de Europa: Atlántico y Mediterráneo. Ediciones Ómega, S.A. Barcelona . 249 pp.

Carrillo, J. f., Sansón, M. (2000). Algas, hongos y fanerógamas marinas de las Islas Canárias. Materiales Didácticos Universitários, Santa Cruz de Tenerife. 254 pp.

Clarke, K. R.; Warwick, R. M. (1994). Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. 2ª ed. Plymouth: Plymouth Marine Laboratory. 144 pp.

Dawes, C. J. (1997). Marine botany 2ª ed. John Wiley & Sons, inc. New York. 480 pp.

Dourado, L., (2001). Trabalho Prático (TP), Trabalho laboratorial (TL), Trabalho de campo (TC) e Trabalho experimental (TE) no ensino das ciências – contributo para uma clarificação de termos. *In* Ensino experimental das Ciências. (Re) pensar o ensino das ciências. Almeida, A., Mateus, A., Veríssimo, A., Serra, J., Alves, J.M., Dourado, L., Pedrosa, M.A., Maia, M.E., Freitas, M., Ribeiro, R. Ministério da Educação, Departamento do Ensino Básico, Lisboa. 163 pp.

Fischer-Piette, E. (1963 a). Les progress du *Fucus spiralis* combleront-ils la curieuse lacune de l'Algarve? Bull. Ins. Océanogr., 60, 1264: 1-15

Gayral P. (1958). Algues de la côte Atlantique Marocaine. "La Nature au Maroc", Société des Sciences Naturelles et Physiques du Maroc, Rabat. 523 pp.

Hawkins, S.J.; Jones H.D. (1992). Rocky shores. Marine field course guide 1. Immel Publishing, London. 144 pp.

Lee, R.E. (1999). Phycology. Cambridge University Press, Cambridge. 614 pp.

Leite, L. (2000). As actividades laboratoriais e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In Trabalho prático e experimental na educação em ciências. Sequeira, M., Dourado, L., Vilaça, M.T., Silva, J.L., Afonso, A.S., Baptista, J.M. Departamento de Metodologias da Educação. Instituto de Educação e Psicologia. Universidade do Minho, Braga. 671 pp.

Lobban C. S., Harrison P. J. (1994). Seaweed ecology and physiology. Cambridge University Press, Cambridge. 366 pp.

Lüning, K. (1991). Seaweeds. Their environment, biogeography, and ecophysiology, C. Yarish and H. Kirkman (tradução). John Wiley, New York. 527 pp.

Nybakken, J.W. (1997). Marine biology: an ecological approach. 4ªed. Addison-Wesley Educational Publishers Inc., U.S.A. 481 pp.

Peres, J.M., Picard, J. (1964). Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Mediterranee. Recueil dès Travaux de la Station Marine d'Endoume, Bulletin n.º 31 fasc. nº 47, 5-137.

Pratthep, A. (2005). Spatial and temporal variations in diversity and percentage cover of macroalgae at Sirinart Marine National Park, Phuket Province, Thailand. *Science Asia* 31: 225-233.

Rocha, R., Marques, B., Antunes, M., Pais J. (1989). “Notícia explicativa da folha 52-B de Albufeira” Carta Geológica de Portugal, Serviços Geológicos de Portugal, Escala 1/50000, Lisboa. 36 pp.

Santos, R., Melo, R. (1984). Estudo dos padrões de zonação vertical dos povoamentos algais da região intertidal da costa de Peniche. *Cuad. Marisq. Pub. Téc.*, 7: 103-111.

Stewart, J. G. (1983). Fluctuations in the quantity of sediments trapped among algal thalli on intertidal rock platforms in southern California. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 73, 205-211.

Veríssimo, A., Ribeiro, R. (2000). Trabalho de campo em Biologia. *In* Ensino experimental das Ciências. Mateus, A., Veríssimo, A., Alves, J., Serra, J.M., Ribeiro, R. Materiais didáticos.2. Ministério da Educação, Departamento do Ensino Básico, Lisboa. 68 pp.

Webber, H., Thurman, H. (1991). Marine biology, Second Edition. Harper Collins Publishers. New York. 424pp.

Carta Militar de Portugal – Albufeira, escala 1:25000 (1978). Série M 888, Folha 605, Edição 2-S.C.E.P.

Endereços electrónicos consultados

www.algaebase.org (acedido em 1 de Junho de 2007).

www.hidrografico.pt (acedido em 8 de Maio de 2007).

ANEXOS

I – Ficha de campo do transecto 1

II – Ficha de campo do transecto 2

III – Ficha de campo do transecto 3

IV – Bibliografia que inclui chaves dicotómicas utilizadas para a identificação das espécies

V – Ficha de identificação de espécies do transecto 1

VI – Ficha de identificação de espécies do transecto 2

VII – Ficha de identificação de espécies do transecto 3

VIII – Classificação taxonómica

ANEXO I - FICHA DE CAMPO DO TRANSECTO 1

Transecto n.º 1

Data:27/06/05

Hora:13.00 H

Notas: Estaca 1 - mais próximo do mar, Estaca 2 - mais longe do mar

Areia: 0 - sem areia, 1 - pouca 2 - média, 3 - cobertura a 100%

Distância (m)	Amostra	Nível		# de nível	Elevação (cm)	Raspagem sim/não	Areia 0, 1, 2, 3	Enclave sim/não	Notas
		Estaca 1 (cm)	Estaca 2 (cm)						
0	1				110	S	1		Submersa
2	2	64	60	4	114	S	2		Submersa
4	3	47	68	-21	93	S	2		Submersa
6	4	68	102	-34	59	S	2		Submersa
8	5	125	79	46	105	S	1		Submersa
10	6	74	60	14	119	S	2		Submersa
12	7	73	100	-27	92	S	1		Submersa
14	8	117	92	25	117	S	2		Submersa
16	9	90	93	-3	114	S	2		Submersa
18	10	77	56	21	135	S	2		Submersa
20	11	59	90	-31	104	S	1		Submersa
22	12	89	72	17	121	S	2		Submersa
24	13	75	77	-2	119	S	2		Submersa
26	14	77	68	9	128	S	2		Submersa
28	15	53	22	31	159	S	2		Submersa
30	16	101	27	74	233	S	0	sim	Submersa. Enclave com alguma profundidade
32	17	71	125	-54	179	S	2		Submersa
34	18	132	23	109	288	S	0		Emersa; Substrato horizontal
36	19	27	148	-121	167	S	2		Submersa
38	20	71	36	35	202	S	1		Emersa
40	21	49	66	-17	185	S	2		Submersa/emersa
42	22	59	46	13	198	S	1		Submersa/emersa; substrato horizontal
44	23	67	50	17	215	S	1		Emersa; voltado a N
46	24	64	51	13	228	S	0		Emersa
48	25	80	28	52	280	S	0		Emersa
50	26	49	58	-9	271	S	0		Emersa
52	27	58	50	8	279	S	0		Emersa; voltado a N; sombra
54	28	60	55	5	284	N	0		Emersa.Banda de Fucus voltada a N c/ 90 cm de amplit. vertical

Fucus - banda voltada a Norte com 90 cm de amplitude vertical;

a partir de 52 m só areia

Submersa ⇔ sob efeito da dinâmica das ondas

ANEXO II - FICHA DE CAMPO DO TRANSECTO 2

Transecto n.º 2

Data: 20/07/05

Hora: 8.35 H

Notas:

Estaca 1 - mais próximo do mar, Estaca 2 - mais longe do mar

Areia: 0 - sem areia, 1 - pouca 2 - média, 3 - cobertura a 100%

Distância (m)	Amostra	Nível		# de nível	Elevação (cm)	Raspagem sim/não	Areia 0, 1, 2, 3	Enclave sim/não	Notas
		Estaca 1 (cm)	Estaca 2 (cm)						
0	1 e 2	_____	_____		110	N	0		Comunidade ciáfila em fenda, subm.
0,5	3	120	0	120	230	N	1	Sim	sol; enclave pequeno e de pouca profundidade
1	4	0	110	-110	120	N	2		fenda à sombra -paredes com muita valónia; subm.
1,5	5	95	0	95	215	S	1		sol; emerso, topo
2	6	0	120	-120	95	N	2		fenda à sombra; subm.
2,5	7	100	0	100	195	S	0		topo; sol; emerso; início do intertidal médio.
3	8	100	100	0	195	S	1		sol; emerso
3,5	9	0	85	-85	110	S	2		sol; subm.
4,5	10	82	122	-40	70	N	2		sol; subm.
5,5	11	96	100	-4	66	S	2		sol; subm.
6,5	12	62	35	27	93	S	1		sol; subm.
7,5	13	35	30	5	98	S	2		sol; subm.
8,5	14	35	110	-75	23	N	1		sol; subm.
9,5	14A	115	145	-30	-7	N	2		sol; subm.
11,5	14B	54	93	-39	-46	N	1		sol; subm.
13,5	14C	108	83	25	-21	N	1		sol; subm. (Cymodocea)
15,5	14D	78	53	25	4	N	2		sol; subm. (Cymodocea)
17,5	14E	58	54	4	8	N	2		sol; subm. (Cymodocea)
19,5	14F	59	50	9	17	N	2		sol; subm. Substrato horizontal
20,5	14G	50	30	20	37	S	2		sol; subm.
22,5	16	36	1	35	72	S	2		sol; subm.
24,5	17	70	63	7	79	S	2		sol; subm.
26,5	18	70	30	40	119	S	2		sol; subm.
28,5	19	29	60	-31	88	N	2		sol; subm.

30,5	20	68	68	0	88	S	2		sol; subm.
32,5	21	73	65	8	96	N	2		sol; subm.
34,5	22	67	57	10	106	S	2		sol; subm.
36,5	23	55	7	48	154	N	1		sol; emerso. Substrato vertical
38,5	areia	19	25	-6	148	_____	3		
39	24	110	0	110	258	S	0		sol; emerso
41	areia	0	90	-90	168	_____	3		
42	25	60	0	60	228	S	0		sol; emerso
44	15	10	10	0	228	S	0		sol; emerso
46	26	10	10	0	228	S	0		sol; emerso

Submersa \Leftrightarrow sob efeito da dinâmica das ondas

ANEXO III - FICHA DE CAMPO DO TRANSECTO 3

Transecto n.º 3

Data: 21/07/05

Hora: 9.55 H

Notas: Estaca 1 - mais próximo do mar, Estaca 2 - mais longe do mar
Areia: 0 - sem areia, 1 - pouca 2 - média, 3 - cobertura a 100%

		Nível							
Distância	Amostra	Estaca 1	Estaca 2	≠ de nível	Elevação	Raspagem	Areia	Enclave	Notas
(m)		(cm)	(cm)		(cm)	sim/não	0, 1, 2, 3	sim/não	
0	1				120	N	1		subm; sol; substrato horizontal
2	2	60	70	-10	110	N	1		subm; sol
4	3	70	45	25	135	N	1		subm; sombra; topo de rocha
6	4	45	50	-5	130	N	2		subm; sol
8	5	70	20	50	180	S	1		subm; sol; topo de rocha
10	6	20	0	20	200	S	1		emerso; sol; topo de rocha
12	7	0	20	-20	180	S	2		subm; sol
14	8	20	10	10	190	S	2		subm; sol
14,5	9	60	0	60	250	S	1		emerso; sol
16,5	10	68	35	33	283	S	2	sim	subm; sol
18,5	11	101	75	26	309	S	2	sim	subm; sol
20,5	12	70	62	8	317	S	1		emerso; sol
21,5	13	72	61	11	328	S	1		emerso; sol
23,5	14	95	38	57	385	S	0		emerso; sol

submersa ⇔ sob efeito da dinâmica das ondas

ANEXO IV – BIBLIOGRAFIA QUE INCLUI CHAVES DICOTÓMICAS UTILIZADAS PARA A IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

Burrows, E. (1991). Seaweeds of the British Isles. Volume 2. Chlorophyta. Natural History Museum Publications, London. 238 pp.

Carrillo, J. f., Sansón, M. (2000). Algas, hongos y fanerógamas marinas de las Islas Canárias. Materiales Didácticos Universitários, Santa Cruz de Tenerife. 254 pp.

Dixon, P.S. & Irvine, L.M. (1985). Seaweeds of the British Isles. Volume 1. Rhodophyta. Part 1 Introduction, Nemaliales, Gigartinales. Natural History Museum Publications, London. 252 pp.

Fletcher R.L. (1987). Seaweeds of the British Isles. Volume 3. Fucophyceae (Phaeophyceae). Part 1. British Museum (Natural History), London. 356pp.

Irvine L.M., Chamberlain Y.M. (1994). Seaweeds of the British Isles. Volume 1. Rhodophyta. Part 2B Corallinales, Hildenbrandiales. British Museum (Natural History), London. 276 pp.

Irvine, L.M. (1995). Seaweeds of the British Isles. Volume 1. Part 2A Cryptonemiales (sensu stricto), Palmariales, Rhodymeniales. Natural History Museum Publications, London. 113 pp.

Little, D.S. & Little, M.M. (2000) Caribbean reef plants. Offshore Graphics, Inc., U.S.A. 542 pp.

Maggs C.A., Hommersand M.H. (1993). Seaweeds of the British Isles. Volume 1. Rhodophyta. Part 3A Ceramiales. British Museum (Natural History), London. 444 pp.

Marti, M.C.B. (2000) - Flora phycologica ibérica. 1ª ed. Volume 1. Fucales, Universidad de Murcia. 192 pp.

Prud'homme Van Reine, W. F. (1982). A Taxonomic revision of the European Sphacelariaceae (Sphacelariales, Phaeophyceae). Leiden Botanical Series. Volume 6. Leiden University press. Leiden. 293 pp.

Van Den Hoek, C. (1963). Revisions of the European species of Cladophora. E.J. Brill, Leiden. 362 pp.

ANEXO V – FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES

Local de recolha: Praia da Vigia

Data: 27/06/05

Transecto n.º 1

Amostra n.º[illegible]

ANEXO VI - FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES

Local de recolha: Praia da Vigia

Data: 20/07/05

Transecto n.º 2

Amostra n.º

[illegible]

ANEXO VII – FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES

Local de recolha: Praia da Vigia

Data: 21/07/05

Transecto n.º 3

Amostra n.º[illegible]

ANEXO VIII – CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA

Reino Plantae, Divisão Chlorophyta – espécies identificadas

Divisão	Ordem	Família	Espécie
Chlorophyta	Bryopsidales	Bryopsidaceae	<i>Bryopsis corymbosa</i>
			<i>Bryopsis hypnoides</i>
			<i>Bryopsis pennata</i>
		Codiaceae	<i>Codium adhaerens</i>
			<i>Codium effusum</i>
			<i>Codium taylori</i>
		Derbesiaceae	<i>Derbesia marina</i>
			<i>Derbesia tenuissima</i>
			<i>Pedobesia simplex</i>
	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha aerea</i>
			<i>Cladophora albida</i>
			<i>Cladophora coelothrix</i>
			<i>Cladophora conferta</i>
			<i>Cladophora hutchinsiae</i>
			<i>Cladophora laetevirens</i>
			<i>Cladophora prolifera</i>
			<i>Rhizoclonium tortuosum</i>
	Codiolales	Monostromataceae	<i>Monostroma obscurum</i>
	Siphonocladales	Valoniaceae	<i>Valonia utricularis</i>
	Ulvaes	Ulvaceae	<i>Blidingia minima</i>
			<i>Ulva clathrata</i>
			<i>Ulva compressa</i>
			<i>Ulva flexuosa</i>
			<i>Ulva rigida</i>

Reino Plantae, Divisão Rhodophyta – espécies identificadas

Divisão	Ordem	Família	Espécie
Rhodophyta	Bangiales	Bangiaceae	<i>Bangia atropurpurea</i> <i>Porphyra umbilicalis</i>
	Bonnemaisoniales	Bonnemaisoniaceae	<i>Asparagopsis armata</i> “ <i>Falkenbergia rufolanosa</i> ” <i>Trailliella intricata</i>
	Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Aglaothamnion hookeri</i> <i>Aglaothamnion pseudobyssoides</i> <i>Aglaothamnion tripinnatum</i> <i>Anotrichium barbatum</i> <i>Anotrichium furcellatum</i> <i>Anotrichium tenue</i> <i>Antithamnion cruciatum</i> <i>Antithamnion villosum</i> <i>Antithamnionella ternifolia</i> <i>Bornetia secundiflora</i> <i>Callithamnion corymbosum</i> <i>Callithamnion tetragonum</i> <i>Centroceras clavulatum</i> <i>Ceramium ciliatum</i> <i>Ceramium cimbrium</i> <i>Ceramium codii</i> <i>Ceramium diaphanum</i> <i>Ceramium echionotum</i> <i>Ceramium flaccidum</i> <i>Ceramium gaditanum</i> <i>Ceramium tenerrimum</i> <i>Ceramium virgatum</i> <i>Compsothamnion decompositum</i> <i>Compsothamnion thuyoides</i> <i>Crouania attenuata</i> <i>Diplothamnion jolyi</i> <i>Griffithsia opuntiioides</i> <i>Gymnothamnion elegans</i> <i>Halurus equisetifolius</i> <i>Halurus flosculosus</i> <i>Monosporus pedicellatus</i> <i>Pleonosporium borreri</i> <i>Pleonosporium flexuosum</i> <i>Pterothamnion crispum</i> <i>Ptilothamnion sphaericum</i> <i>Seirospora interrupta</i> <i>Spermothamnion repens</i>
	Ceramiales	Dasyaceae	<i>Dasya corymbifera</i> <i>Dasya hutchinsiae</i>

Divisão	Ordem	Família	Espécie
Rhodophyta	Ceramiales	Dasyaceae	<i>Dasya ocellata</i> <i>Heterosiphonia crispella</i> <i>Heterosiphonia japonica</i> <i>Heterosiphonia plumosa</i>
	Ceramiales	Delesseriaceae	<i>Acrosorium ciliolatum</i> <i>Cryptopleura ramosa</i> <i>Erythroglossum lusitanicum</i> <i>Hypoglossum hypoglossoides</i> <i>Nitophyllum punctatum</i>
	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Aphanocladia stichidiosa</i> <i>Boergeseniella fruticulosa</i> <i>Boergeseniella thuyoides</i> <i>Chondria capillaris</i> <i>Chondria coerulescens</i> <i>Chondria dasyphylla</i> <i>Halopithys incurva</i> <i>Herposiphonia secunda</i> <i>Laurencia chondrioides</i> <i>Laurencia obtusa</i> <i>Lophosiphonia reptabunda</i> <i>Ophidocladus simpliciusculus</i> <i>Osmundea pinnatifida</i> <i>Polysiphonia atlantica</i> <i>Polysiphonia denudata</i> <i>Polysiphonia fibrata</i> (p.c.) <i>Polysiphonia furcellata</i> <i>Polysiphonia nigra</i> <i>Polysiphonia opaca</i> <i>Polysiphonia scopulorum</i> <i>Polysiphonia simulans</i> <i>Polysiphonia tripinnata</i> <i>Pterosiphonia ardreana</i> <i>Pterosiphonia complanata</i> <i>Pterosiphonia pennata</i> <i>Rytiplhaea tinctoria</i> <i>Streblocladia collabens</i>
	Colaconematales	Colaconemataceae	<i>Colaconema daviesii</i>
	Corallinales	Corallinaceae	<i>Choreonema thuretii</i> <i>Corallina elongata</i> <i>Jania longifurca</i> <i>Jania rubens</i> <i>Lithophyllum incrustans</i> <i>Melobesia membranacea</i> <i>Mesophyllum lichenoides</i> <i>Titanoderma pustulatum</i>
	Erythropeltidales	Erythrotrichiaceae	<i>Erythrotrichia carnea</i>

Divisão	Ordem	Família	Espécie
	Gelidiales	Gelidiellaceae	<i>Gelidium corneum</i> <i>Gelidium pusillum</i> <i>Gelidium spinosum</i> <i>Parviphycus tenuissimus</i> <i>Pterocladella capillacea</i>
	Gigartinales	Caulacanthaceae	<i>Caulacanthus ustulatus</i>
		Cystocloniaceae	<i>Hypnea musciformis</i> <i>Rhodophyllis divaricata</i>
		Gigartinaceae	<i>Chondracanthus acicularis</i> <i>Chondracanthus teedei</i>
		Peyssonneliaceae	<i>Peyssonnelia dubyi</i> <i>Peyssonnelia harveyana</i> <i>Peyssonnelia squamaria</i>
		Phyllophoraceae	<i>Ahnfeltiopsis devoniensis</i> <i>Gymnogongrus crenulatus</i> <i>Gymnogongrus griffithsiae</i>
	Gracilariales	Gracilariaceae	<i>Gracilaria gracilis</i> <i>Gracilaria multipartita</i>
	Halymeniales	Halymeniaceae	<i>Cryptonemia seminervis</i>
	Hildenbrandiales	Hildenbrandiaceae	<i>Hildenbrandia rubra</i>
	Nemaliales	Liagoraceae	<i>Liagora viscida</i>
	Plocamiales	Plocamiaceae	<i>Plocamium cartilagineum</i> <i>Plocamium raphelisianum</i>
	Rhodymeniales	Champiaceae	<i>Champia parvula</i> <i>Gastroclonium ovatum</i> <i>Gastroclonium reflexum</i>
	Rhodymeniales	Lomentariaceae	<i>Lomentaria articulata</i>
	Rhodymeniales	Rhodymeniaceae	<i>Rhodymenia holmesii</i> <i>Rhodymenia pseudopalmata</i>
	Stylonematales	Stylonemataceae	<i>Stylonema alsidii</i>

Reino Chromista, Divisão Ochrophyta – espécies identificadas

Divisão	Ordem	Família	Espécie
Ochrophyta	Cutleriales	Cutleriaceae	<i>Cutleria multifida</i>
			<i>Zanardinia typus</i>
	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Dictyopteris polypodioides</i>
			<i>Dictyota dichotoma</i>
			<i>Padina pavonica</i>
			<i>Taonia atomaria</i>
	Ectocarpales	Acinetosporaceae	<i>Feldmannia irregularis</i>
		Chordariaceae	<i>Hydroclathrus clathratus</i>
			<i>Leathesia difformis</i>
		Pylaiellaceae	<i>Bachelotia antillarum</i>
	Fucales	Scytosiphonaceae	<i>Colpomenia peregrina</i>
		Fucaceae	<i>Fucus spiralis</i>
			<i>Cystoseira baccata</i>
		Sargassaceae	<i>Cystoseira compressa</i>
			<i>Cystoseira tamariscifolia</i>
			<i>Sargassum vulgare</i>
	Ralfsiales	Ralfsiaceae	<i>Ralfsia verrucosa</i>
	Sphacelariales	Sphacelariaceae	<i>Cladostephus spongiosus</i>
			<i>Sphacelaria cirrosa</i>
			<i>Sphacelaria fusca</i>
			<i>Sphacelaria rigidula</i>
		Stypocaulaceae	<i>Halopteris filicina</i>
	Tilopteridales	Phyllariaceae	<i>Stypocaulon scoparium</i>
			<i>Phyllariopsis brevipes</i>

Reino Bacteria, Divisão Cyanobacteria

Divisão	Ordem	Família	Espécie
Cyanobacteria	Nostocales	Rivulariaceae	<i>Calothrix crustacea</i>
	Oscillatoriales		

Nota: Tabelas elaboradas a partir de www.algaebase.com, acedido em 11/01/07